HISTOLOGISKA STUDIER ÖFVER NÅGRA LEPIDOPTERLARVERS DIGESTIONSKANAL OCH EN DEL AF DERAS KÖRTELARTADE BILDNINGAR.

AF

EMIL HOLMGREN.

De undersökningar, för hvilka härmed en kortfattad redogörelse framlägges, hafva af mig blifvit utförda under förflutna läsår på Karolinska Institutets histologiska afdelning, där härdnings-, inbäddnings- och färgningsmedel, äfvensom mikrotom, välvilligt lämnats till mitt förfogande.

Ehuruväl på grund af det jämförelsevis ringa undersökningsmaterial, som jag under sistlidne sommar lyckats förskaffa mig, nämligen ett 20-tal lepidopterlarver, många af de gjorda iakttagelserna behöfva upprepas och skärpas genom flera olika behandlingsmetoder, än det begränsade materialet hittills tillåtit mig använda, har jag dock redan nu velat i korthet redogöra för en del sakförhållanden, som tyckas mig hafva vid de mikroskopiska undersökningarna framstått allt för påtagliga, för att man skulle behöfva befara, att den uppfattning, jag vunnit om desamma, skulle genom andra undersökningsmetoder befinnas vara i hufvudsak felaktig. Dock vill jag på samma gång, som jag nu framlägger resultaten af mina undersökningar, såsom jag kunnat utföra dem, förbehålla mig att vid ett annat tillfälle få återkomma, sedan jag genom rikligare material samt genom användandet af flera och kanske tillförlitligare metoder, blifvit satt i tillfälle att anställa mera ingående och äfven mera omfattande undersökningar.

Förutom till undersökningar på färskt material, har det begränsade antalet larver tillåtit mig begagna endast tre härdningsmetoder, och dessa hafva utgjorts af alkohol, MÜLLER's lösning och

en halfprocentig kromsyrelösning. De larver, som härdats i de tvenne senare reagenserna, hafva vid därefter anstälda undersökningar lämnat synnerligen otillfredsställande resultat, då däremot de, som härdats i successivt 70 %, 95 % och absolut alkohol, gifvit mycket goda bilder.

Bland färgningsmetoder hafva pröfvats flera olika. Så hafva begagnats karminfärger, företrädesvis boraxkarmin och alunkarmin, hämatoxylin, anilinfärger samt dubbelfärgningar med eosin och hämatoxylin (RANVIER'S), hvilka senare lämnat de redigaste och klaraste bilderna, hvarför jag till hufvudsaklig del betjänat mig af sistnämnda metod. Jag har härvid gått så till väga, att jag utspädt hämatoxylinet med en lika volym vatten samt låtit de gjorda snitten ligga i denna vätska ett dygn eller något därutöfver, hvarefter jag sköljt ur dem i vatten och lätt efterfärgat med eosin. Äfvenså har jag anställt injektioner med metylenblått på lefvande larver till *Sph. ligustri* och *Phragmatobia fuliginosa* (efter afskärande af den extra-epidermala delen af håren) i och för studier öfver hudsinnesorganen.

Hvad slutligen beträffar de larver, hvilkas byggnad jag varit i tillfälle att studera, hafva dessa utgjorts af·

Vanessa urticæ, 3 ex.
Sphinx ligustri, 8 ex.
Bombyx rubi, 2 ex.
Harpyia bifida, 2 ex.
Phragmatobia fuliginosa, 3 ex.
Agrotis segetum, 1 ex.
Amphidasis betularius, 1 ex.

Sålunda hafva representanter för alla större hufvudgrupper bland makrolepidoptera användts.

Då det största antalet tillgängliga larver hört till *Sphinx ligustri*, har jag utfört hufvudundersökningarna på denna art och sedan jämfört de gjorda iakttagelserna med förhållandena hos de öfriga undersökta arterna; och har jag därvid funnit en anmärkningsvärd genomgående likformighet i dessa larvers byggnad.

Med ämnet för denna afhandling hafva nog redan förut en del forskare varit sysselsatta, men dels hafva de, såsom det vill synas, vid redogörelser öfver insekters inre anatomiska byggnad en-

dast mera i förbigående nämnt något om särskildt lepidopterlarvernas finare strukturförhållanden, dels har vid mera ingående undersökningar af de histologiska förhållandena hos dylika larver uppmärksamheten varit fästad synnerligast vid generationsorganen, under det att flerfaldiga förhållanden i digestionsvägarnas och en del med dessa i mer eller mindre direkt samband stående körtlars struktur lämnats obeaktade.

För särskildt den allmänna histologien bör emellertid städse studiet af dessa leddjurs skilda organ vara af det största intresse, då de celler, som uppbygga dem, oftast äro af en ansenlig storlek och därför relativt lätt åtkomliga för iakttagelser öfver många af deras lifsförhållanden och de under dessa försiggående större eller mindre förändringarna. Men lepidopterlarverna äro äfven i det hänseendet ett tacksamt undersökningsmaterial, att deras skilda organ erbjuda en så synnerligen primitiv och enkel byggnad, i följd hvaraf man genom deras studium i mångt och mycket kan vinna en klar och enkel uppfattning om en del af de grundlagar, efter hvilka cellerna ändra form och afpassa sig med hänsyn till sina olika lifsförrättningar.

Med afseende på den gröfre anatomiska anordningen af de organ, åt hvilka jag ägnat någon uppmärksamhet, är redan för längesedan så mycket skrifvet och taladt, att jag därtill i afhandlingen ej tagit någon vidare hänsyn.

A. »**Hudkörtlar**» eller »**Hautdrüsen**» (Leydig). Redan i sin »Lehrbuch der Histologie» omtalar och afbildar Leydig några organ hos larven till *Bombyx rubi*, hvilka han fann inlagrade i epidermis, men tydligt skilda från angränsande cellgrupper genom sina cellers storlek och greniga kärnor. Från hvarje sådant organ fann han att genom kutikulan ledde en utförsgång, hvilken slutade i ett mer eller mindre utdraget hår. Leydig såg i dessa egendomliga bildningar ett körtelartadt organ, och han hade med Karsten iakttagit dem endast hos håriga larver, icke hos glatta eller torniga. Deras betydelse är ej så svår att fatta, då det ju är allmänt bekant, hurusom en del håriga fjärillarver äga uti sina spröda och giftiga hår ett skydd mot sina många fiender.

Vore emellertid dessa organ af en så enkel byggnad, som den Leydig då trodde sig hafva funnit, skulle man ju också med denne forskare a priori kunna tänka sig, att deras förekomst borde vara inskränkt endast till de håriga lepidopterlarverna. Så är emellertid icke förhållandet, likaså visst som den noggrannare undersökningen af dessa bildningar ger vid handen en vida mera komplicerad byggnad.

Redan af den omständigheten, att, så vidt jag funnit, dessa egendomliga hudbildningar icke saknas hos någon enda larv, vare sig hårig, tornig eller slät, torde man kunna lätt förstå, att deras betydelse ej kan vara endast den, att utgöra giftafsöndrande körtlar, utan de stå ock helt säkert på samma gång i ett känselsinnes tjänst. Äfven hos de släta larverna, såsom hos larven till *Sphinx ligustri*, finner man utlöpare från ifrågavarande organ tränga in genom en porkanal uti kutikulan för att därefter sluta i ett, dock synnerligen kort hår.

Genomgående finner man äfven dessa organ vara sammansatta, om ock än det ena, än det andra af deras element blifvit relativt kraftigare utveckladt, allt efter som deras hufvuduppgift är antingen att vara sensibla eller afsöndrande.

Efter injektion med metylenblått på en lefvande larv, tillhörande t. ex. *Sph. ligustri*, finner man utan undantag fina nervtrådar löpa till hvar och en sådan porkanal uti kitinskelettet, genom hvilken ifrågavarande organs utlöpare söka sig en väg till sitt respektive hår, och där, efter att förut hafva bildat ett större eller mindre antal ansvällningar, (varikositeter), sluta i en cellliknande ansvällning, hvilken städse ligger excentriskt uti den runda eller ovala, med en större cellkärna i midten försedda bild, som poren företer sedd från ytan (se tafl. I, fig. 1). Granskar man åter dessa organ på ett tvär- eller längdsnitt genom samma larv, finner man dem sammansatta af tvenne celler, helt olika till sin form och utsträckning. Graber uttalar antydningsvis beträffande dessa organs uppkomst sin mening vara den, att de skulle hafva uppstått genom en sammansmältning af flera af de celler, som bilda epidermis eller matrix till den kutikulariserade delen af larvernas hud. Möjligtvis skulle man kunna hysa en slik uppfattning om den ena af de celler, som ingå i bildandet af ifrågavarande organ, för så vidt man nämligen uteslutande be-

traktade dessa senare sådana de visa sig hos *Sph. ligustri;* men granskar man samma bildningar hos en hårig larv, såsom t. ex. af *Bombyx rubi*, så måste man i alla händelser anse dem såsom från epidermis-cellerna fullkomligt skilda organ, i det att man finner den ena af ifrågavarande organs celler äga de säregna strukturförhållanden, som för secernerande celler äro nära nog genomgående karakteristiska (se tafl. I, fig. 3).

Sannolikt är, att den kutikula man iakttager utanför den enlagriga, af oftast kubiska eller lågt cylindriska, med en rundad central kärna försedda celler bestående epidermis, är en sekretionsprodukt i form af med hvarandra sammansmälta trikom- eller hår-bildningar af de kubiska cellerna. Detta förhållande antydes dels genom den radierande strimmigheten i kutikulan, en strålighet, som utgår från epidermis-cellernas spetsar, dels äfven därigenom, att man finner dessa till sin hufvudsakliga utsträckning sins emellan förenade trikombildningar vara fria i sina spetsar, vare sig att dessa senare gifva larvens yta ett luddigt eller ock endast ett chagrineradt utseende.

Omedelbart omkring ifrågavarande organs porkanal, sådan man ser den hos *Sph. ligustri* (se tafl. I, fig. 2), finner man epidermis-cellernas form något förändrad. De hafva trängts tillsammans samt blifvit tillplattade och högre genom de i epidermis inträngande s. k. »Hautdrüsen», hvilka nå mer eller mindre djupt ned under epidermis' inre begränsning. Den homogena basalmembran, hvilken utgör fästet för epidermis-cellerna, fortsätter sig öfver den inåt kroppshålan inbuktade delen af dessa körtlar, bildande deras grundhinna, *tunica propria*, på hvilken sålunda hvila de båda tämligen tydligt skilda celler, som ingå i bildandet af ifrågavarande organ. Af dessa finner man den ena vara tillplattad och bägarliknande, under det att den andra cell-liknande bildningen blifvit mer eller mindre förskjuten åt sidan och uppåt mot epidermis. Emellertid kan det ömsesidiga läget af dessa båda celler variera rätt ansenligt, beroende i hufvudsaklig mån på, i hvilket tillstånd den större, den — om jag genomgående får så benämna den — secernerande (afsöndrande) cellen befinner sig. Förvisso återfinner man i den mindre, åt sidan förskjutna cell-liknande bildningen det sinnesorgan, uti hvilket den fina, till poren löpande nervtråden synes sluta.

Granskar man sekretionscellens struktur sådan den visar sig hos de larver, hvilkas hud saknar för blotta ögat synliga hår, finner man cellkärnan vara tämligen stor, rund och i likhet med själfva cellen tillplattad, under det att densamma hos håriga larver företer den karakter, som för flertalet af lepidopterlarvernas secernerande celler är nära nog genomgående, nämligen att vara mer eller mindre förgrenad. Det synes sålunda, som om hos de släta larverna de ifrågavarande organen från att vara afsöndrande i stället blifvit endast håralstrande (*trichogena*), under det att känselcellen nått en större utveckling. Hos de håriga larverna åter, har den sekretoriska verksamheten nått en relativt högre utbildning. Den secernerande cellens protoplasma skickar en utlöpare genom den förut nämnda kanalen, hvari den själf omger sig med en kutikularbildning. Det sålunda bildade håret sitter därför endast infattadt uti porkanalen, och detta mer eller mindre rörligt, och självt ihåligt innesluter det en från den secernerande cellen utgående protoplasmautlöpare.

Hvad åter angår den känselförmedlande delen af organet, finner man sinnescellen mer eller mindre aflång och löpande in uti hårets centralkanal, för att där med sina ändtrådar tränga in i den sammas sidoförgreningar. Det är icke svårt att uti ett dylikt förhållande finna en ej så onaturlig anordning för förmedlingen af tryck- eller beröringskänsel. För öfrigt har Leydig gjort ungefär likartade iakttagelser hos t. ex. larven till *Corethra plumicornis*, om han också icke samtidigt funnit det sensibla organet stå i så nära samband med ett mer eller mindre utpräglade secernerande organ. Man skulle ju visserligen kunna tänka sig, att den nervtråd, som man konstant funnit löpa till hvarje dylikt hudorgan, uteslutande vore en sekretionsnerv; men, oafsedt de iakttagelser jag gjort beträffande nervtrådens vidare öde inom själfva hudorganet, synes det mig dock, som om dels förekomsten i huden af uteslutande sådana nervtrådar, som löpa mot porkanalerna, dels deras afslutande genom en cell-liknande bildning vid poren, dels också de så synnerligen korta, ja nära nog endast mikroskopiska, och sålunda föga afbrytbara håren på »hudkörtlarna» hos släta larver, borde vara ägnade att ensamt jäfva en dylik uppfattning och i stället tala för riktigheten af den förmodan jag hyser, nämligen att Leydigs »Hautdrüsen», på samma

gång de utgöra mer eller mindre utpräglade körtelbildningar, äfven äro till för att förmedla känsel. Man skulle sålunda uti hårets centralkanal kunna spåra huru nervelement inginge en mer eller mindre direkt förbindelse med en cellsubstans eller protoplasma.

Dessutom hafva undersökningarna öfver ifrågavarande organ hos larver till *Phragmatobia fuliginosa* lämnat de klaraste bilder öfver det intimare sambandet mellan körtelcellen och sinnesorganet (se tafl. I, figg. 4 och 5). Jag har nämligen funnit, hurusom den secernerande cellen, hvilken på ett ytsnitt företer ett njurlikt utseende, vid sin inbuktade yta delvis omsluter känselorganet. På ett tvärsnitt åter visar sig denna senare bildning ligga ansenligt nedanför körtelcellen samt vara lång och utdragen och med sin yttersta ände skjutande upp mot den secernerande cellens midt, för att tillsammans med en protoplasmautlöpare från denna senare tränga in genom den nedre fria mynningen af håret och därifrån sätta igenom dess centrala kanal. Byggnaden af sinnesorganet har jag dock ej så fullständigt lyckats undersöka, att jag skulle våga uttala mig öfver arten af dess struktur. Det färgas emellertid synnerligen starkt af hämatoxylin samt företer dels en längdstrimmighet, hvilken tyckes lösa upp sig i ett knippe af fina trådar, då organet når hårets nedra ändmynning, dels en riklig kornighet.

Den grundhinna eller tunica propria, som omgifver det yttre omfånget af den skålformigt urhålkade secernerande cellen, fortsätter sig ned på sinnesorganet, bildande ett hölje för detta senare; och båda organen komma sålunda att ligga inneslutna i samma kapsel. Hårets centralkanal företer uti sin spets talrika sidoutlöpare, uti hvilka sinnesorganets trådlikt fördelade protoplasma synes intränga.

Något innanför porkanalens yttre mynning finner man håret bilda en ringformig vall, hvilken hvilar uti en motsvarande ringformig utvidgning af porkanalens öppning. Från detta ställe fortsätter sig håret tunnare, med mindre fasta väggar ned i den skålformiga fördjupningen af den secernerande cellen, där det mottager sinnesorganets och den secernerande cellens utlöpare.

Den »membran péripilaire», som FOREL beskrifver och O. VOM RATH gillande citerar — för så vidt jag ej missuppfattat

dessa båda forskare — har jag ej kunnat påträffa, utan synes håret, åtminstone hos *Phr. fuliginosa*, äfvensom hos *Sph. ligustri* och *Bombyx rubi*, med sin nedersta del vara insänkt i den skålformiga sekretionscellen. Det torde därför ej lida något tvifvel, att sekretionscellen är hårets matrix på samma gång hon utgör den säck, uti hvilken håret delvis sitter insänkt. Sekretionscellens skålformigt bildade protoplasma beklädes af en kutikula på sin konkava yta, sålunda härvid erinrande om de i tarmen befintliga bägarcellernas s. k. theca eller sekretionsblåsa. LEYDIGS »Hautdrüsen» äro sålunda sammansatta organ, och den benämning GRABER gifvit desamma, nämligen »Trikogena» eller hårbildande celler, torde ej vara fullt lämplig, då snart sagdt hvarje epidermis-cell funktionerar såsom sådan. Den beskrifning VIALLANES offentliggjort öfver liknande bildningar hos en del dipterer, synes i någon mån samstämmig med de iakttagelser jag ofvan sökt skildra.

Slutligen kan jag, med afseende på hårets infattande uti porkanalen, påpeka en skiljaktighet, som förefinnes mellan glatta och håriga larver, eller rättare sagdt mellan sådana larver, hos hvilka ifrågavarande organ hafva till hufvuduppgift att förmedla sensibiliteten och sådana, där de tjäna såsom ett slags nässelorgan. Hos de senare finner man nämligen, att från kutikulans yta utgår omkring poren en hålkliknande bildning, hvarigenom hårets rörlighet i högst väsentlig mån förminskas, så att håret därför vid beröring lätt afbrytes (se tafl. I, fig. 3), under det att hos glatta larver en sådan anordning fullkomligt saknas, i följd hvaraf håret vid beröring endast pressas ned mot huden utan att springa af.

B. **Digestionskanalen** eller **Tractus intestinalis**. I det föregående har jag nämnt, att epidermis-cellerna ägde en i allmänhet kubisk eller lågt cylindrisk form. På hufvudet åter och specielt nedemot munöppningen finner man desamma något förändrade, i det att de blifvit mera tillplattade och på samma gång erhållit en jämförelsevis något större kärna. Kutikulan åter är af ungefär samma

utseende, om också äfven den blifvit i någon mån förminskad till sin tjocklek. Under ett sådant utseende finner man huden i sin helhet böja sig om de fria kanterna af larvens läppar in mot kroppshålan, för att därefter, förenad med en muskelhinna, bilda den främre afdelningen af tarmkanalen. Allt efter som sedermera samma epitel jämte åtföljande muskellager successsivt genomdrager larvkroppens främre segment och därvid med sina skilda afdelningar är olika verksam med afseende på den intagna födans tillgodogörande för kroppens behof, omgestalta sig såväl epitelet med sin kutikula som ock de detta omgifvande muskellagren. På samma sätt som man sålunda finner epidermis vid munöppningen stjälpa sig in uti kroppshåligheten för att deltaga i bildandet af digestionskanalen, ser man den också vid samma kanals bakre mynning direkt öfvergå i analsegementets epidermis.

Den del af tarmkanalen, som under utvecklingen stjälper sig in genom munöppningen, och den, hvilken intränger i kroppshålan genom analöppningen, förena sig med hvarandra i kroppens mellersta och bakre del genom mellanliggande tarmafdelningar, ehuruväl kommunikationsförbindelsen mellan särskildt den främre af dessa senare och öfriga afdelningar relativt sent blir öppen.

Granskar man strukturförhållandena hela digestionskanalen igenom, tyckes den sönderfalla uti sex tämligen tydligt skilda afdelningar. Den första svarar mot kanalens förlopp genom hufvudet; den andra äger en utsträckning af ungefär de två första segmenten; den tredje sträcker sig från det tredje t. o. m. det åttonde segmentet; den fjärde svarar mot det nionde; den femte mot det tionde och den sjätte mot det elfte till och med trettonde.

Af de med hänsyn till embryonala förhållanden gjorda tre hufvudindelningarna af digestionskanalen, nämligen framtarm, mellantarm och baktarm, svara de tvenne första af ofvan nämnda sex afdelningar mot framtarmen, den tredje mot mellantarmen och de trenne öfriga mot baktarmen.

Vid den beskrifning jag här nedan lämnar såväl af digestionskanalens olika afdelningar som ock af en del af de i fjärillarven förefintliga körtlarna, har jag haft framför mig preparat af *Sphinx ligustri.* Jag skall längre fram ange de viktigaste skiljaktigheterna i struktur, som förefinnas mellan ofvannämnda fjärilart och

de öfriga, hvilkas histologiska förhållanden jag varit i tillfälle att närmare granska.

1. **Mun och svalg l. Os et pharynx.** (Tafl. I, fig. 6 och II, fig. 1.) Redan vid munöppningen kunna vi innanför epitelet urskilja den anordning af muskelhinnan, som är egendomlig för hela framtarmen, nämligen i två lager: ett inre med longitudinela och ett yttre med cirkulära bundtar, ehuruväl dessa skikt ej ligga så typiskt anordnade, som man finner förhållandet vara inom den senare hälften af den första och inom den andra afdelningen af digestionskanalen. Detta äger sin orsak däruti, att samma muskelknippen tjäna icke allenast till att vidga och tillsluta själfva munöppningen utan äfven till att röra läpparna. Så finner man en del af de longitudinela muskeltrådarna från sitt ursprung vid kitinbalkar i skallens inre hålighet konvergerande löpa nedåt mot munöppningen, för att först vid sitt fäste sluta sig till munnens epitel, under det att de cirkulära muskeltrådarna sprängts från hvarandra genom de snedt förlöpande longitudinela. Först ungefär i nivå med det öfre svalggangliet finner man de cirkulära muskeltrådarna mera hopade intill hvarandra, för att såmedelst bilda konstriktorer af digestionskanalens lumen och jag kan sålunda där tala om ett svalg. (Se tafl. I, fig. 6.)

I samband med denna något olika anordning af muskelskikten inom de båda afdelningarna af digestionskanalens första stycke finner man också de veck, hvilka slemhinnan bildar, förlöpa i den förra afdelningen till hufvudsaklig del transverselt, i den senare, eller i svalget, longitudinelt. Alltigenom förete epitelcellerna på tvärsnitt ett lågt, ovalt eller tillplattadt samt vid ytsnitt ett flerkantigt utseende, och kutikulan är relativt väl utbildad, här och hvar, synnerligast uti munafdelningen, besatt med rader af spetsiga, något bakåt riktade taggar. Cellkärnan är stor och rund, och cellerna afgränsas från hvarandra genom tydliga intercellulära mellanrum. (Se tafl. II, fig. 1.)

2. **Matstrupen l. Oesophagus.** (Tafl. I, figg. 7 och 8.) Måhända är ofvanstående benämning på följande afdelning i digestionsapparaten ej så fullkomligt tillfredsställande, då den, såväl med afseende på sina histologiska förhållanden som ock med hänsyn till sitt allmänna utseende och sin utsträckning, ej till fyllest svarar emot de begrepp, som man ställer på ett organ med en dylik

benämning. Man skulle måhända snarare kunna kalla den en kräfva, (*ingluvies*), då den förvissso (åtminstone att döma af strukturförhållandena) torde i hufvudsaklig mån tjäna endast såsom ett förvaringsrum för upptagen, oberedd föda.

Emellertid afgränsar sig denna afdelning på ett synnerligen utmärkande sätt från föregående del af digestionskanalen. De kraftiga, cirkulära muskelknippen, som omgifva svalget förminskas helt plötsligt i högst betydlig grad, på samma gång som muskelringarna komma att ligga på betydliga afstånd från hvarandra. Lumen af intestinalkanalen vidgas väsentligt, hvarvid väggarna utspännas och förtunnas. Man finner sålunda ett yttre tunnt cirkulärt lager och ett inre, af spridda muskelbundtar bestående, longitudinelt skikt. Några bindväfselement, hvilka skulle kunna tolkas såsom en submukös väfnad, har jag, likasom inom den förra afdelningen af tarmkanalen, ej kunnat upptäcka. Däremot har jag funnit en nätlik mukös bindväf, hvilken förenar bundtarna i det yttre cirkulära muskellagret med hvarandra. Epitelcellerna hafva ökats till sin storlek, men öfvergått till ett nära nog endotelliknande (skiflikt) utseende med en stor, ofta något grenig kärna (se tafl. I, fig. 7). Cellerna äga fortfarande en kraftigt utvecklad, inemot kanalens lumen vettande kutikula, och de talrika åsar, som slemhinnan bildar, äro låga samt ställda transverselt, och oftast finner man därvid cellernas kärnor liggande i åsarnas fria kanter. (Se tafl. I, fig. 8.)

Vid öfvergången till nästföljande afdelning af digestionskanalen, är tarmväggen på tvenne närliggande ställen djupt in stjälpt mot tarmens lumen, därigenom bildande liksom ett dubbelt diafragma mellan denna del af kanalen och mellantarmen. I dessa ansenliga dubbelveck af slemhinnan medföljer äfven muskelhinnan, och man iakttager på det bakre af dessa veck äfven en öfvergång mellan den typ för epitelet, som jag funnit i matstrupen och den, som karakteriserar nästföljande tarmafdelning, i det att den sida af vecket, som vetter mot matstrupen företer utbredda, tillplattade celler, under det att dessa förändras på dubbelveckets andra sida till ansenligt mindre, och därför mera tättstående, lågt kubiska celler.

---

3. **Mellantarmen 1. Ventriculus.** (Magsäcken). (Tafl. I, fig. 9 och II, figg. 2 och 3.) Jag har ofvan nämnt, hurusom det bakre dubbelvecket, som deltog i afgränsningen mellan matstrupen och mellantarmen, genom sina epiteliala cellers byggnad förmedlade en öfvergång mellan de strukturförhållanden, som befunnos vara karakteristiska för den förra intestinalafdelningen och dem, som äro utmärkande för den senare. Emellertid är denna öfvergång, såsom ju också af de embryonala förhållandena lätt kan förklaras, icke så successiv, att mellantarmens epitel utan afbrott skulle öfvergå i de celler, som bilda magens slemhinna, utan afgränsa sig fastmera dessa båda afdelningar genom sina epitelcellers form tydligt och distinkt ifrån hvarandra, på samma gång, som man därjämte iakttager en annan anordning med afseende på de båda skilda muskellagren i tarmväggen.

De grundelement, som sammansätta mellantarmens slemhinna, utgöras af prydliga, höga med en central kärna försedda cylinderceller, hvilka uti sin protoplasmamassa förete en tydligt framträdande långsgående strimmighet. Inskjutna mellan dessa cylinderceller finner man talrika af J. Frenzel benämnda slemceller (»Schleimzellen») inlagrade, hvilka tydligt skilja sig från de öfriga genom sitt blåsformiga utseende. De äro till sin form päronliknande, men hafva sin smalaste del riktad inemot magens lumen, under det att den bredare delen kan nå mer eller mindre långt nedanför cylindercellernas basalrand, eller ock sträcka sig endast till epitelets halfva höjd eller mindre, alltefter detta senares mäktighet. Emellertid består denna bildning ej af den egentliga cellen, utan utgör endast en sekretblåsa, (*Theca*), vid hvilkens botten den jämförelsevis obetydliga cellprotoplasman med den äfvenledes lilla kärnan sitter fästad. Är epitelet enkelt och därmed ej af större höjd, än att sekretblåsan till sin längd svarar mot denna senare, finna vi — såsom förhållandet är i början af tarmen — blåsans botten klockformigt instjälpt och med denna instjälpning omfattande såsom en kupa slemcellens protoplasma och kärna (se tafl. II, fig. 2). Är däremot epitelet lagrigt och därmed af ansenligare höjd, har protoplasman tänjt ut sig till en smal stjälk, som vid epitelets basis innehåller den lilla cellkärnan; — såsom fallet är i större delen af tarmens utsträckning (se tafl. I, fig. 9). Dessa s. k. slemcellers struktur tyckes sålunda nära nog fullstän-

digt sammanfalla med de karakterer, som utmärka bägarcellerna. — Jag har i bägarcellernas »theca», synnerligast hos *Harpyia bifida* och *Phragmatobia fuliginosa*, ofta funnit gula, rektangulära kristaller; och fråga är väl också, om dessa celler verkligen afsöndra något mucin (slemämne), utan fast hellre ett för digestionen viktigt ferment. Men utom af dessa cellformer, finner man epitelet sammansatt af äfven andra, ännu odifferentierade celler. Epitelet är nämligen, såsom ofvan antydts, till större delen flerlagrigt och består af element, tillhörande skilda, om man så får säga, ålders-klasser. Närmast grundhinnan (*tunica propria*) hvilken, då den finnes, synes bestå af en homogen membran utan kärnor, befinner sig ett lager af kubiska, med kärnor, som äro stadda i delning, försedda ersättningsceller. Ur dessa framgå kilformiga celler, hvilka med sina spetsar så småningom nå den mot tarmens hålighet vända ytan af epitelet och bilda cylinderceller. (Se tafl. I, fig. 9.)

Inom denna intestinalafdelning finner man icke någon kutikula, men i dess ställe ett af oftast synnerligen långa och prydliga cilier sammansatt bräm på cylindercellernas mot mellantarmens lumen vettande rand. Utanför den jämförelsevis tunna, här — i motsats mot föregående tarmafdelningar — af ett yttre longitudinelt och ett inre cirkulärt lager bestående muskelhinnan, finner man mukös bindväf sammanbindande de längsgående muskelbundtarna med hvarandra.

Mellantarmens bägarceller hafva mynningar (*stomata*) inåt tarmens hålighet. Men utom det sekret, som dessa celler afgifva, finner man i mellantarmens hålighet en ytterst stor mängd af korniga bollar, hvilka synas så småningom lösa upp sig. Dessa bollar utgöra sekret från cylindercellerna, och förloppet vid denna sekretion har jag varit i tillfälle att iakttaga och har funnit de intressanta moment, som därvid komma i fråga, delvis sammanfallande med de iakttagelser, som VAN GEHUCHTEN nyligen publicerat.

Cylindercellerna (se tafl. II, fig. 3) svälla nämligen upp, blifva stora och voluminösa, och vid detta utvidgande af cellen framträder protoplasmans trådiga textur allt tydligare, sträckande sig i cellens längdriktning. Så småningom finner man den del af cellens protoplasmamassa, som ligger närmast cellens nu balonglikt utspända ciliebräm, genom det tryck de angränsande cellerna så småningom måste utöfva, pressas ut eller kanske rättare afsnöras

i form af en boll omgifven af det starkt uttänjda brämet, hvarefter, i den händelse att cellkärnan kvarstannat inom cellen, denna senare fortfar att lefva; i annat fall har cellen slutat sitt lif och ersättes då tämligen snart af en annan närliggande ung cylindercell. Huruvida kärnan på något sätt deltar vid denna sekretionsprocess, kan jag ej med bestämdhet uttala mig om; men att döma af det förändrade utseende, kärnan företer efter sekretionen, i det att den blifvit mer eller mindre tillplattad och sammandragen, vill det dock synas, som om detta vore förhållandet.

Slemhinnan bildar i mellantarmen synnerligen talrika och djupa veck, och muskellagret skjuter äfven in i densammas långa och därjämte slingriga dubbelveck med sina relativt tätt stående cirkulära bundtar. Det tyckes således, som om en viss rörlighet slemhinnevecken emellan skulle kunna försiggå — ett moment, som måhända ej är utan sin stora betydelse vid mellantarmens digestionsarbete. — De longitudinela muskelbundtarna däremot äro mera spridda och genom talrika förgreningar sins emellan bildande liksom ett muskelnätverk utanpå det cirkulära inre lagret. Muskelhinnan äger dock icke öfverallt och uteslutande den vanliga anordningen i ett yttre longitudinelt och ett inre cirkulärt lager; i det att man ej så sällan finner längsgående muskelbundtar tränga in i luckorna mellan de cirkulära och därifrån fortsätta sig upp i slemhinnans dubbelveck, för att där fästa sig — en anordning, som äfven tyckes vara ägnad att förmedla slemhinneveckens läge- och form-förändringar. Att för öfrigt inom denna intestinalafdelning en synnerligen stor lifaktighet äger rum, ser man dels uti den talrikhet af andningsrör (trakéer), som här utbreda sig, dels ock på den städse försiggående förstörelsen och nydanelsen af epiteliala celler.

I jämnhöjd med det bakre af de slemhinneveck som afgränsa matstrupen från mellantarmen, har jag iakttagit instjälpningar eller fickliknande bildningar (*diverticula*, *crypta*) och har på dessa ställen funnit de epiteliala förhållandena vara mer än annanstädes gynnsamma för studier öfver cylindercellernas förändringar vid sekretionen. (Se tafl. II, fig. 3.)

4. **Tunntarmen l. Ileum.** (Tafl. II, fig. 4 och VI fig. 1.) Med denna benämning har man velat belägga nästföljande afdelning af matsmältningskanalen, väl därför, att man i densamma har att finna

inmynningsstället i tarmen för en del s. k. malpighiska körtlar. Öfvergången från mellantarmen till tunntarmen utmärker sig genom de olika väfnadselementens struktur på nära nog fullkomligt analogt sätt med det, som man finner förhållandet vara mellan matstrupen och mellantarmen. Endast de i matsmältningskanalens inre djupt inträngande slemhinnevecken saknas här. Muskelhinnan är relativt tunn och svag, och de för mellantarmen karakteristiska cylindercellerna öfvergå från ett lågt kubiskt till ett skifliknande utseende med tunn, men tydlig samt med porer försedd kutikula. Emellertid bildar slemhinnan en liten tvärgående ås vid öfvergången mellan ifrågavarande afdelningar af matsmältningskanalen, sålunda i någon mån erinrande om de diafragmaliknande valvler eller klaffar, som afgränsa matstrupen från mellantarmskanalen. Epitelcellerna uti denna tvärgående ås äro cylindriska, höga och smala på den mot mellantarmen vettande ytan, under det att desamma mot tunntarmens lumen förete en öfvergång till det för ileum karakteristiska utseendet.

Äfven här iakttager man en lagring i muskelhinnan af i allmänhet ett inre cirkulärt och ett yttre longitudinelt lager. Muskelbundtarna i det cirkulära lagret ligga tämligen tätt slutna intill hvarandra, under det att de, som tillhöra det yttre, longitudinela, äro mera spridda, såsom också förhållandet var hos mellantarmen. Vid den bakre änden af den relativt korta tunntarmen finner man såväl epitelet som muskelhinnan förändrade. Epitelcellerna blifva nämligen ovala eller runda och försedda med en äfvenledes oval och stor kärna, samt bilda en eller tvenne ansenliga dubbelveck, hvilka skjuta in i tarmkanalen och därigenom åstadkomma en afgränsning mellan tunntarmen och nästföljande tarmafdelning, nämligen groftarmen (se tafl. VI, fig. 1). Äfven muskelhinnan tilltager här i storlek och styrka och skjuter in i slemhinnans djupa veck såväl med sina longitudinela som ock med sina cirkulära muskelbundtar. Vid denna bildning, som sålunda uppstår mellan tunntarmen och groftarmen och liknar en slutmuskel *(sphincter)*, ingå de båda lagren i muskelhinnan de intimaste sammanfiltningar med hvarandra, i det att de longitudinela knippena löpa in i slemhinnevecken och fästa sig på epitelets kutikula emellan cellerna och därvid skjuta in i alla möjliga riktningar mellan de tvärgående bundtarna.

5. **Groftarmen l. Colon.** (Tafl. II, fig. 5, och III, figg. 4 och 5.) Vid bakre kanten af den sfinkter, som nyss i korthet skildrats, finner man epitelet till sin struktur i väsentlig mån förändradt. Cellerna bibehålla visserligen i mer eller mindre hög grad det för tunntarmen karakteristiska skiflika utseendet, men cellkärnan öfvergår, ifrån att vara oval eller rund, till den för secernerande celler karakteristiska greniga typen (se tafl. II, fig. 5). På samma gång finner man också cellens protoplasma på ett tvärsnitt vara synnerligen tydligt strimmig vinkelrätt mot epitelets yta, och såväl vid basalranden som ock in mot kutikulan, hvilken är genomsatt af talrika, ytterst fina porer, är protoplasman försedd med s. k. »vakuoler» (små saftfyllda rum) under det att densamma omkring cellkärnan företer ett mera kompakt utseende. De greniga cellkärnorna ligga liksom inneslutna i håligheter af protoplasman, hvilka de mer eller mindre fullständigt utfylla. Vid ett ytsnitt visar sig protoplasman strålformigt anordnad utefter cellens väggar, under det att centrum företer ett kornigt utseende, beroende på knutpunkter å protoplasmatrådarna. På vissa bestämda ställen har emellertid detta egendomliga epitel, efter att ha åstadkommit höga, i tarmens inre inträngande longitudinela dubbelveck, hvilka i detta fall ligga två och två bredvid hvarandra, förvandlat sig till ett slags stödje- eller fästeorgan för en del muskelbundtar. Så finner man cellerna hafva tilltagit i storlek i högst väsentlig grad på de sidor af de respektive dubbelveck, som stöta till hvarandra, och i samband med denna ansenliga tillväxt af cellerna har också följt ett förtjockande af kutikulan (se tafl. III, fig. 4). I dessa cellers protoplasma urskiljer man en relativt obetydlig striering, och den i sin hålighet inneslutna kärnan är rund, ej förgrenad. De båda ifrågavarande kutikularbrämen kunna mer eller mindre fullständigt sammansmälta med hvarandra och bilda på detta sätt i tarmens lumen inträngande longitudinela åsar. Man finner emellertid härvid, hurusom de mot hvarandra vettande förtjockade kutikularbrämen vid åsarnas proximala (främre) delar äro sins emellan fria (se tafl. III, fig. 4), under det att de vid samma åsars distala (bakre) del hafva intimt smält tillsammans. I samband härmed finner man ock, hurusom de dubbelveck, hvilka utgöra ursprunget för åsarna, äro tydligt utpräglade i den främre delen, där de ej heller med sina kanter utgöra muskelfästen, under det att dessa slemhinneveck

ej framstå i åsarnas bakre del, detta här beroende på en sammansmältning i åsarnas kanter af de båda mot hvarandra vettande kutikularbrämen. Vid denna bakre del af åsarnas högsta hvälfning, taga kraftiga muskelbundtar sitt fäste. (Se tafl. III, fig. 5.)

Åsarna äro sex till antalet och konvergera strålformigt mot midten af lumen. Vid deras basis fästa sig såväl det yttre som det inre lagret af tarmens muskelhinna, och från deras kanter taga äfvenledes, såsom ofvan blifvit nämndt, muskelbundtar sitt ursprung, hvilka delvis löpa bakåt för att deltaga i den af synnerligt rika muskelknippen karakteriserade sfinktern mellan groftarmen och ändtarmen. (Se tafl. III, fig. 5.)

Groftarmens utskott sitta sålunda närmast fästade vid tarmens muskelhinna, och utgöra själfva med den distala delen af sina fria kanter fästet för en del af de muskler, hvilka bilda sfinktern mellan grof- och ändtarmen, under det att den slemhinna, som bekläder groftarmens väggar, är liksom upphängd på nyssnämnda kanter, och därifrån stjälper sig ned mellan ifrågavarande utskott. Det stora lumen, som groftarmen företer vid den proximala änden, äger sin direkta fortsättning uti den kanal, som bildas af de muskler, hvilka utstråla från den bakre delen af utskottens kanter, under det att de håligheter, som man finner mellan utskotten, utgöra endast säckformiga utstjälpningar bakåt af groftarmens främre gemensamma hålighet. Dessa utstjälpningar sluta bakåt med blinda ändar, bildande sålunda groftarmens blindtarms-utskott.

Hvad beträffar de muskler, som utgå från kanterna af groftarmsutskotten finner man en del bestå af cirkulära knippen; andra, mera isolerade, löpa longitudinelt i dubbelveck af slutmuskelns epitel. Sålunda finner man städse på ett tvärsnitt af ifrågavarande sfinkter sex tvärskurna muskelbundtar, på bestämda afstånd från hvarandra inlagrade i slemhinnans dubbelveck. Från bakre omfånget af groftarmsutskottet finner man muskelbundtar, hvilka slingra sig om bottnen af tjocktarmens blindsäckar.

Det epitel, som bekläder groftarmens blindsäckformiga utstjälpningar, sänker sig vid den distala (bakre) änden af groftarmens åsar in i sfinktern för att bilda dess epitel, och såväl på detta senare ställe som ock i groftarmens säckformiga utstjälpningar, finner man slemhinnan bilda synnerligen talrika och äfvenledes djupgående veck, för att såmedelst tillåta nödvändiga, ansenliga utvidgningar

af ifrågavarande intestinalafdelningar, på samma gång som därjämte groftarmens absorberande yta ansenligt förstoras.

Förvisso torde den omständigheten icke vara utan sin stora betydelse, då det gäller att söka utforska det fysiologiska värdet af denna intestinalafdelnings rätt invecklade byggnad, att man finner en stor del af ofvan nämnda dubbelveck sakna medföljande muskelbundtar, i följd hvaraf mellan tarmens muskelhinna och slemhinnan uppstå ganska ansenliga klyftor, hvari kroppsvätskan strömmar och därvid sålunda kommer i direkt beröring med slemhinnecellernas relativt tunna basala begränsningsytor.

Granskar man något närmare den sfinkter, som afgränsar groftarmen från ändtarmen, finner man densamma till sina strukturförhållanden bestå af trenne skilda delar: en främre, en mellersta och en bakre. Vid den främre afdelningens proximala (främre) mynning, såsom redan förut är nämndt, sänker sig groftarmens slemhinna in i sfinkterns lumen för att bekläda detsamma. Den lägger sig därvid i djupa, längsgående veck och dess celler förete i hufvudsak ett analogt utseende med det, som karakteriserar tjocktarmens epiteliala element (se tafl. III, fig. 5). Af muskulaturen kan man urskilja trenne lager. Det innersta består af sex från hvarandra isolerade longitudinela bundtar, hvilka ligga inlagrade i hvar sitt längsgående slemhinneveck, och vid slutet af denna första sfinkterafdelning fästa sig på epitelets kutikula mellan cellerna, efter att ha delat upp sig i flera smärre knippen. Man skulle sålunda kunna betrakta dessa bundtar ss. en *tunica muscularis mucosæ* l. en slemhinnans muskelhinna. Slemhinnan å sin sida omgifves af ett synnerligen kraftigt utveckladt inre cirkulärt muskellager. De yttre longitudinela muskelbundtar, som omgifva groftarmen, fortsätta sig äfven ut på sfinktern, bildande dennas yttersta hylle.

Vid den distala änden af denna främre afdelning finner man sfinktern utvidga sig och förtunnas med afseende på sina muskelväggar. Epitelet bildar synnerligen djupa, nästan transverselt stående veck, och dess celler öfvergå från det förut mera skifformiga utseendet till en rundad typ. Alltefter det olika tillstånd, uti hvilket dessa celler befinna sig, finner man än protoplasman utfyllande större delen af cellens inre, än, såsom oftast, starkt hopträngd, vanligtvis åt den mot tarmlumen vettande sidan, under det att cellen i öfrigt bildar en sekretblåsa (se tafl.

II, fig. 6). Cellkärnan är rundad, sällan något förgrenad. Kutikulan är försedd med tydliga porer.

Den sista afdelningen af sfinktern markerar sig genom det inre cirkulära lagrets ojämförligt kraftigare utveckling, under det att det yttre longitudinela är relativt tunnt och består af endast spridda muskelbundtar. Slemhinnan bildar längsgående veck, och dess tillplattadt rundade cellers kärnor äro äfvenledes runda, ej förgrenade.

6. **Ändtarmen l. Rectum.** (Tafl. II, figg. 7 och 8 och III, fig. 2.) Denna, den sista afdelningen af matsmältningskanalen, utmärker sig genom sina relativt tunna väggar och sina epiteliala cellers egendomliga byggnad. Det yttre longitudinela muskellagret är af jämförelsevis stor styrka och utgör, dels en direkt fortsättning af de längsgående bundtarne å ofvannämnda sfinkter, dels ock af »skelettmuskler», som sålunda tagit sitt ursprung från larvernas hudlager, samt är ordnadt i sex knippen, hvilka svara mot lika många dubbelveck på slemhinnan. Det inre cirkulära lagret åter består af tämligen tunna muskelbundtar.

Det epitel, som bekläder ändtarmens insida, utgöres af tillplattade, oftast sexkantiga celler, hvilkas protoplasma vid ett ytsnitt företer, i likhet med förhållandet hos föregående tarmafdelnings celler, ett strålformigt utseende vid cellkanterna, under det att densamma i midten är kornig (se tafl. II, fig. 7). Vid ett tvärsnitt visar sig protoplasman strimmig (se tafl. IV, fig. 2) från basalranden mot kutikulan, där protoplasmatrådarna sins emellan sammanflyta för att bilda ett »ectoplasma» (den förtätade randdelen af en cells protoplasma), hvilket täckes af kutikularbrämet. Cellernas kärnor, som äro inneslutna i håligheter af protoplasman, förete talrika och regelbundna förgreningar. Hos kutikulan, som äger ungefär samma tjocklek som den uti föregående tarmafdelning, har jag ej kunnat spåra några porer.

Slemhinnan bildar sex tämligen djupgående longitudinela dubbelveck, hvilka orsaka det refflade utseendet å larvens exkrementer och svara till sitt läge mot de sex longitudinela bundtarna af muskelhinnan.

I ingen föregående afdelning af digestionskanalen har jag kunnat spåra några nämnvärda väfnader mellan muskelhinnan och slemhinnan. Här finner man dock mellan dessa delar af tarmväggen, utom en ovanlig rikedom på andningsrör, de yttersta terminala

förgreningarna af vissa malpighiska körtlar (se tafl. VI, fig. 2), hvilka under synnerligen talrika slingringar förlöpa mot analöppningen, för att därstädes mynna ut vid öfvergången mellan ändtarmens slemhinna och det från epidermis i anus instjälpta epitelet, med små af kutikularvallar omgifna porer. (Se tafl. II, fig. 8.)

Dessa malpighiska körtlar intränga i ändtarmens väggar i vecket mellan ofvan beskrifna sfinkter och ändtarmen, och skjuta därvid in i klyftor mellan de longitudinela och cirkulära muskelbundtarna. Detta egendomliga förlopp af slutförgreningarna på ifrågavarande malpighiska körtlar torde vara af stor betydelse med afseende på utdrifvandet af dessa körtlars innehåll, i det att de helt naturligt i framskridande följd sammanpressas mot sina mynningar, då ändtarmens muskulära väggar sammandraga sig, för att ur kroppen aflägsna de i ändtarmen inneslutna, oftast rätt ansenligt fasta exkrementen. Vid denna akt måste sålunda äfven de malpighiska körtlarnes innehåll tömmas.

Men utom dessa slutliga utbredningar af malpighiska körtlar, finner man därjämte mellan slemhinnan och muskelhinnan en sammanhängande väfnad af — såsom jag tror mig hafva funnit — organisk l. glatt muskelväf (se tafl. VI, fig. 2), hvars trådar synas med fina fibriller sitta fast vid ofvan nämnda körtlar och specielt vid dessas af ett synnerligen lågt epitel utmärkta, ändslyngor. Detta muskulära lager tager sin början vid sfinkterns distala (bakre) mynning och fortsättes därifrån oafbrutet till det ställe, där de malpighiska körtlarna mynna ut. Detta är det enda ställe af digestionskanalen, där jag varit i tillfälle att iakttaga någon organisk l. ej strierad muskelväf, och antagligt är, att äfven denna väfnadsanordning — om jag tolkat arten af densamma riktigt — äger något inflytande på det småningom fortgående utdrifvandet af innehållet i de malpighiska körtlarna. Dessa torde sålunda förete någon lägeförändring, betingad icke allenast af kontraktionerna i tarmväggarnas strierade muskulatur, hvarigenom ändtarmens exkret utdrifves, utan äfven af den här förefintliga organiska muskulaturen, hvarigenom — något som ju också ej ligger alldeles ur vägen att förutsätta — de malpighiska körtlarna erhålla en mera aktiv rörelse.

Ett säreget förhållande, som tyckes vara genomgående för lepidopterlarvernas tvärstrimmiga inälfsmuskulatur, och hvarigenom

denna skiljer sig från de vid hudskelettet fästa musklerna, är att muskelcylindrarna i sin midt bilda en hålighet, i hvilken en stor oval kärna ligger innesluten (se t. ex. tafl. V, fig. 7). FRENZEL omtalar i förbigående detta förhållande, men, om jag fattat honom rätt, har han spårat detsamma endast inom de longitudinela muskelbundtarna. Tydligast har jag emellertid iakttagit denna egendomliga struktur i det cirkulära muskellagret vid sfinkterbildningarna. Det tillgängliga materialet har emellertid ej tillåtit att med lämpliga undersökningsmetoder specielt studera dessa förhållanden. Jag kan därför ännu ej afgörande yttra mig om, huruvida ifrågavarande kärnor tillhöra några nervelement eller utgöra egendomliga muskelkärnor. LEYDIG omnämner i korthet dylika bildningar i tarmen hos *Bombyx neustria*, och tyckes anse dem utgöra muskelkärnor.

C. **Spottkörtlar.** (Tafl. IV, fig. 1 och V, fig. 3.) Inom hufvudet och de främre segmenten finner man på hvardera sidan om digestionskanalen rörformiga körtlar anordnade, hvilka utmynna på larvens underläpp.

De utgöras af tämligen stora celler, som vid ytsnitt visa en i centrum kornig och utefter de fria kanterna radierad protoplasma. Kärnorna äro ansenligt, men jämförelsevis mindre regelbundet förgrenade. (Se tafl. V, fig. 3.) Sedda från ytorna äro cellerna fem- eller sexsidiga, under det att de på ett tvärsnitt förete ett vågigt utseende, betingadt däraf, att cellerna mot körtelns lumen bilda djupgående åsar, uti hvilka kärnan med sina olika förgreningar inskjuter (se tafl. IV, fig. 1). På tvärsnitt visar sig protoplasman dessutom mer eller mindre tydligt strierad i körtelcellernas höjdriktning, på samma gång som man finner de tämligen starkt framträdande cellgränsernas basala del genomdragen af, cellerna förenande, protoplasmasträngar, samt af fina trakeala ändförgreningar. Äfven här iakttager man, såsom ock inom mellantarmens cylinderceller, protoplasmasträngarna mer eller mindre aflägsnade från hvarandra, beroende på det olika funktionstillstånd, hvaruti körtelcellerna befinna sig. Protoplasman synes därjämte vara tätast omkring kärnan, under det att den såväl vid cellernas basaldel som ock vid deras

mot körtelns hålighet vända yta förete mer eller mindre tydliga vakuoler.

Körteln är omgifven af en fin, men dock med tydlig, aflång kärna försedd tunica propria, l. grundhinna under det att håligheten närmast beklädes af en tämligen ansenlig, kutikulariserad »*intima*» (innerhinna). Kutikulan synes emellertid ej vara så synnerligen tät, utan är genomdragen af talrika håligheter och kanaler, och särskildt finner man en gång leda från spetsen af hvarje större protoplasmaås in mot körtelns lumen, där kutikulan brukar förete talrika små taggar. (Se tafl. IV, fig. 1.)

Ned emot utförsgången och därifrån mot utmynningsstället på underläppen finner man att cellerna blifva småningom allt mindre, och där öfvergå i de epidermisceller, som stjälpt sig in från larvens hud, för att bilda körtelns utförsgång, hvarest cellerna äro jämförelsevis låga och försedda med en stor rundad kärna. Omedelbart innanför själfva mynningen finna vi skelettmuskler lagrade omkring utförsgången, för att såmedelst bilda dess sfinkter.

D. **Spinn-körtlar**. (Tafl. IV, fig. 6 och V, fig. 1.) Dessa körtlar, hvilka äfven hafva sin plats inom hufvudet och de främre segmenten, bestå af celler, som utmärka sig från alla öfriga körtelceller genom sina kärnors egendomliga, regelbundna och prydliga förgreningssätt (se tafl. IV, fig. 6). Cellerna äga en så ansenlig utsträckning, att de omfatta nära nog hälften af den rörformiga körtelns omkrets. De äro därför också synnerligen långsträckta med parallela begränsningsytor; endast vid de båda ändarna af cellen, där flera celler mötas, finner man densamma två- eller tresidiga.

Vid ett ytsnitt visar sig protoplasman kornig i centrum och strimmig mot cellens fria kanter, och kärnan är smal, synnerligen rikligt och prydligt förgrenad. På ett tvärsnitt åter, företer cellprotoplasman ett strieradt utseende, och de äfvenledes här tydliga cellgränserna genomdragas af luftrörsgrenar samt af fina protoplasmabryggor, hvilka förena angränsande celler med hvarandra (se tafl. V, fig. 1). Såväl utåt som ock in mot körtelns lumen finner man skarpa afgränsningar för cellerna. Deras tunica propria

är försedd med små aflånga kärnor, och den kutikula, som bekläder den mot körtelns hålighet vettande ytan af cellerna, bildar ett, såsom det synes, fast samt af talrika porer genomdraget bräm. I körteln ligger inneslutet dess sekret, utgörande dels en slemartad massa, dels en trådliknande bildning. (Se tafl. V, fig. 1.)

Äfven denna körtel mynnar ut på larvens underläpp, och man finner också här de från epidermis instjälpta cellerna beklädа utförsgången.

Körtelns kutikula tilltager ansenligt i styrka ned mot mynningen, och en del skelettmuskler anordna sig kring utförsgången, för att bilda dennas sfinkter.

E. **Malpighiska körtlar.** (Tafl. IV, figg. 2, 3, 4, 5 och V, figg. 4 och 6.) Af dessa organ kan man, med afseende på strukturförhållanden, urskilja tvenne slag, likasåväl som de, med hänsyn till sin gröfre anatomiska anordning, synas tydligt tillhöra tvänne hufvudgrupper. Den ena mynnar nämligen ut i digestionskanalen och torde sålunda afgifva något sekret, som är af betydelse vid digestionen, under det att den andra tömmer sig i analmynningen, och därför helt säkert utgör något exkretionsorgan. Båda grupperna utmärka sig genom sina stora, med greniga kärnor försedda celler, men förete för öfrigt så talrika och väsentliga skiljaktigheter, såväl med afseende på det allmänna utseendet som ock i synnerhet med hänsyn till de finare strukturförhållandena, att de egentligen ej borde sammanföras under en gemensam benämning.

1. **Malpighiska körtlar, hvilka utmynna i tarmkanalen.** (Tafl. IV, figg. 2 och 3.) De celler, som ingå i bildandet af ifrågavarande organ, äro af en betydlig storlek och förete vid ytsnitt ett kornigt utseende med rikligt förgrenade kärnor (se tafl. IV, fig. 3). Äfven här finner man cellgränserna genomdragna af protoplasmasträngar, samt af luftrörsförgreningar, hvilka tydligt kunna följas in i cellerna, där de sluta i vakuolerna mellan protoplasmasträngarna. (Se tafl. VI, fig. 5.) Kärnornas oregelbundna förgreningar sträcka sig företrädesvis i körtelrörets längdriktning, i följd hvaraf tvärsnittet visar bilden af talrika, långsträckt ovala kärnor, liggande mer eller mindre tätt in-

till hvarandra (se tafl. IV, fig. 2). På ett likartadt snitt visar sig protoplasman tydligt strimmig, och alltefter det funktionstillstånd, uti hvilket cellen befinner sig, stå protoplasmasträngarna mera tätt slutna intill hvarandra, eller ock uppträda mellan dem större eller mindre vakuol-liknande bildningar.

Omkring kärnan företer protoplasman städse ett mera kompakt utseende, under det att densammas trådar, såväl vid cellens basalrand som ock i synnerhet mot den till körtelhålan vettande ytan, äro mer eller mindre sprängda från hvarandra genom i vakuolerna hopad interfilarmassa (mellanträdsmassa). Synnerligen tydligt visa sig protoplasmasträngarna sins emellan sammansmälta mot körtelns lumen, för att bilda en af ett kutikularhölje täckt innerhinna. Emellertid är detta hölje icke kompakt, utan företer vid ytsnitt ett nätlikt utseende; och genom detta näts maskor tömma sig vakuolerna ut i körtelröret. Cellerna hvila på en grundmembran, uti hvilken man kan spåra små ovala cellkärnor.

Dessa körtlar mynna ut i digestionskanalen vid öfvergången mellan magdelen och tunntarmen, eller rättare vid denna senares början. Därvid bildas bryggor af i längdriktning förlöpande och in i tunntarmen inträngande dubbelveck af mellantarmens eller magens slemhinna. Det sekret, dessa malpighiska körtlar afsöndra, samlar sig ofta till rundade bollar eller droppar i körtelns hålighet.

Jag nämnde, att ifrågavarande cellers kärnor äro förgrenade, och att förgreningarna till hufvudsaklig del förlöpa i körtelrörets riktning. Emellertid genomdraga de talrika förgreningarna af kärnan protoplasman i alla möjliga riktningar, i följd hvaraf man aldrig på ett ytsnitt kan erhålla bilden af kärnan i hela dess utsträckning, utan framträder densamma i form af strödda småkärnor öfver hela cellens snittyta (se tafl. IV, fig. 3). Protoplasman färgas starkt af hæmatoxylin.

2. **Malpighiska körtlar, som mynna ut vid analöppningen.** (Tafl. IV, figg. 4, 5, och V, figg. 4 och 6.) Kunde man på föregående malpighiska körtlar här och hvar urskilja förgreningar af körtelröret, finner man de här ifrågavarande körtlarne karakteriserade genom talrika såväl förgreningar som ock sinuösa utbuktningar. Den secernerande körtelytan blir härigenom rätt ansenligt ökad, men man finner densamma därjämte i högst väsentlig grad förstorad genom den säregna relief körtelcellerna förete på sin mot lumen vända yta.

Vid ett ytsnitt visar nämligen cellens protoplasma ett gallerverksliknande utseende (se tafl. IV, fig. 4), och maskorna i nätet utfyllas af körtelns sekret. På ett tvärsnitt åter bildar protoplasman talrika mot körtelns lumen riktade åsar, mellan hvilka väggen till körteln insänker sig (se tafl. V, fig. 6). Cellerna äga sålunda en protoplasma, hvilken utgöres af med hvarandra kommunicerande åsar, mellan hvilka körtellumen med talrika instjälpningar i själfva cellen bildar vakuoler. Dessa senare kunna nu äga en större eller mindre utsträckning, allt efter cellens funktionstillstånd. Så bilda de än blåsformiga håligheter, under det att protoplasmaåsarna förete ett nästan cylindriskt utseende och kärnan har ryckt upp mot de tunna åsarnas kanter, — än endast sprickformiga instjälpningar från körtellumen, då åter protoplasmaåsarna äro relativt breda, och då den äfven jämförelsevis stora kärnan svarar till sitt läge mera mot åsarnas midt. Den synnerligen rikligt, tämligen oregelbundet och företrädesvis i körtelrörets riktning förgrenade cellkärnan utbreder sig, såsom helt naturligt är, i nämnda protoplasmaåsar, men tillhör därvid såsom ofvan synes mera dessa senares kanter än deras basala delar.

Vid de ställen, där protoplasmaåsarna förena sig med hvarandra, är cellkärnan relativt stor och rundad, samt skickar härifrån smala utlöpare till närliggande åsars kanter.

Cellprotoplasman, är strierad i cellens höjdriktning, och äfven här, såsom förhållandet var hos de malpighiska körtlar, hvilka mynna i tarmkanalen, utgöres innerhinnan af ett af en kutikula beklädt nätlikt bräm, genom hvars rätt ansenliga maskor cellens vakuoler mynna in i körtelkanalen med dess utbuktningar ned i cellens skålformiga, mer eller mindre djupa och breda instjälpningar.

Körteln omklädes af en grundhinna, hvilken äfven här äger små ovala cellkärnor. Körtelcellerna synas vara af en rätt ansenlig storlek, men genom deras intima förbindelse sins emellan, såväl med afseende på anastomoser mellan cellkärnorna som ock genom talrika protoplasmautlöpare, hvilka draga igenom cellgränserna, är det svårt att särskilja cellerna.

Vi hafva redan förut, på tal om ändtarmen nämnt, hurusom en del malpighiska körtlar, hvilka just utgöra de nu ifrågavarande, tränga in i den sista afdelningen af tarmkanalen mellan dennas slemhinna

och muskellager. Innan de emellertid taga denna väg, för att nå sitt mynningsställe vid analöppningen, finner man dem bilda utbredda utbuktningar, där körtelcellerna äga en relativt liten höjd, men där också på samma gång cellkärnorna äro jämförelsevis stora och mindre förgrenade. Från dessa utbuktningar afgå de körtelrör, som vid början af ändtarmen tränga in mellan dennes slemhinna och muskelvägg, för att där under talrika slingringar och bukter fortsätta till den inre mynningen af anus, där de tömma sig genom små af kutikulära vallar omgifna porer (se tafl. II, fig. 8). Innan de emellertid nå denna sin mynning, finner man körtelepitelet allt mer förändras, i samma mån som körtelns lumen förminskas. Protoplasmaåsarna blifva allt lägre (se tafl. V, fig. 4) tills de slutligen upphöra, och endast på de ställen, där den jämförelsevis stora cellkärnan skickar ut sina fåtaliga förgreningar finner man några mot dessa svarande upphöjningar å protoplasman in mot körtelhålan. Ej heller kan man närmare intill körtelporen iakttaga samma korniga eller strierade utseende af protoplasman som inom de större afdelningarna af körteln, utan företer den ett mera homogent utseende (se tafl. IV, fig. 5). Man har sålunda härvidlag framför sig en synnerligen intressant och vacker öfvergång från rent typiska sekretionsceller till icke secernerande celler, hvilka endast ha till uppgift att bilda de afledande vägarna till ett bestämdt ställe för sekretionsprodukterna.

De undersökningar för hvilka jag här ofvan redogjort, hänföra sig, utom dem beträffande hudkörtlarna, till *Sphinx ligustri*. Hos öfriga af mig undersökta arter har jag återfunnit till hufvudsaklig del likartade förhållanden med dem hos ofvan nämnda skymningsfjäril. Dock gifves hos en eller annan af dessa mindre strukturskiljaktigheter, hvilka kunna vara värda att något påpekas.

Af digestionskanalens olika afdelningar visar sig framtarmen hos alla iakttagna arter äga en genomgående likformighet med de strukturförhållanden, för hvilka jag ofvan redogjort, och samma diafragmaliknande valvler mellan matstrupen och mellantarmen har jag kunnat spåra öfverallt. Hos en del former visar sig emellertid nästföljande intestinalafdelning, nämligen mel-

lantarmen, med föga veckad slemhinna och därmed också med en enklare anordning af muskelhinnan, under det att slemhinnan allestädes företer en likformig anordning af cylinder- och bägarceller jämte de ännu icke särskildt formade ersättningscellerna; så hos *Phragmatobia fuliginosa* och *Amphidasis betularius;* då åter hos *Bombyx rubi* och *Harpyia bifida* man iakttager en relativt starkt utpräglad veckning af mellantarmens inre yta. Har man uti de båda främre afdelningarna af digestionskanalen, — uti framtarmen och mellantarmen, — trots några olikheter med hänsyn till den gröfre anordningen af slemhinnan, funnit en genomgående likformighet med afseende på byggnaden af de dessa intestinalafdelningar sammansättande elementen, skönja vi dock ej så sällan uti baktarmens båda hufvudafdelningar, grof- och ändtarmen, några förändringar af cellernas struktur. Hos *Bombyx rubi* och *Phragmatobia fuliginosa*, finner man sålunda visserligen stora och utbredda kärnor, men de äro relativt föga förgrenade och inneslutna i håligheter af cellkroppen. Särdeles tydligt kan man uti dessa arters celler, tillhörande baktarmen, iakttaga protoplasmans strukturförhållanden, samt porkanalerna, såväl uti grof- som ändtarmens kutikula. Ingendera af dessa sist nämnda arter har vidare företett de för *Sphinx ligustri* så säregna kitinbalkarna å groftarmens inre yta. Hos flertalet undersökta arter visar sig slutklaffen eller sfinktern mellan grof- och ändtarmen synnerligen muskulös, och hos särskildt *Bombyx rubi* och *Phragmatobia fuliginosa* visar sig muskelhinnan sammansatt af ett yttre enkelt samt af ett inre flerdubbelt lager. Därjämte är hos dessa ett rikligt slemhinnan tillhörande muskellager förhanden. *Amphidasis betularius* åter företer lika förgrenade cellkärnor i groftarmens slemhinna, som förhållandet var hos *Sph. ligustri,* under det att de synnerligen stora cellerna i ändtarmen erbjuda fåtaliga och oregelbundna förgreningar af sina kärnor. (Se tafl. VI, fig. 6.)

Hvad slutligen körtlarna vidkommer, finner man de malpighiska körtlar, hvilka mynna i digestionskanalen, mer än andra körtlar vara likformiga till sina strukturförhållanden, under det att de, som tömma sig vid analmynningen, ofta, såsom hos *Bombyx rubi, Harpyia bifida* och *Phragmatobia fuliginosa,* afvika från den byggnad, jag ofvan skildrat, genom sina cellers mindre buktiga inre begränsningsytor och sina därjämte relativt breda

och ännu mindre regelbundet förgrenade cellkärnor. (Se tafl. V, fig. 5.) Hos *Amphidasis betularius* åter öfverensstämma äfven dessa körtlar alldeles fullkomligt med dem hos *Sph. ligustri*. Samma strukturskiljaktigheter gent emot *Sph. ligustri*, som jag nyss framhållit med hänsyn till en del malpighiska körtlar hos t. ex. *Phragmatobia fuliginosa* och *Bombyx rubi*, spårar man äfven, då frågan gäller spottkörtlarna. Man finner nämligen hos dessa senare arter en relativt föga buktad inre begränsningsyta på ifrågavarande körtlars celler, på samma gång som man ock iakttager en jämförelsevis mindre utgrenad, men icke desto mindre utbredd kärna. Hos *Amphidasis betularius* åter göra sig enahanda förhållanden äfven i detta hänseende, gällande med dem hos *Sph. ligustri*. Spinnkörtlarna äro till sin struktur tämligen ensartade, om man ock beträffande dem hos *Vanessa urticæ* och *Harpyia bifida* finner cellkärnorna relativt breda och därjämte mycket oregelbundet förgrenade. (Se tafl. V, fig. 2.)

Tager man en allmän öfverblick öfver grundelementen i de organ hos fjärillarverna, hvilkas skapnad jag ofvan något granskat, finner man bland annat, hurusom de secernerande cellerna, vare sig de samla sig till eller ensamma uppträda såsom körtelartade bildningar, städse utmärka sig genom mer eller mindre rikligt förgrenade kärnor. Betydelsen häraf har jag egentligen ej kunnat utforska, men att denna säregna omständighet står i något bestämdt förhållande till dessa cellers funktion, torde väl ej vara tvifvel underkastadt, då densamma utgör en så genomgående och utmärkande karakter. Man finner nämligen aldrig några andra celler än dessa, hvilka äga en secernerande betydelse, utmärka sig genom detta egendomliga strukturförhållande. Nu har jag emellertid funnit inom de skilda körtelartade bildningarna dessa kärnor äga några sins emellan skiljaktiga egenheter med afseende på utseendet. Så finner man dem hos t. ex. celler, där man har att förmoda en relativt liten sekretionsförmåga, såsom förhållandet är hos de celler, hvilka bilda den epiteliala beklädnaden af matstrupen, vara på samma gång jämförelsevis obetydligt förgrenade, under det att de hos cellerna i t. ex. spinn- och spott-körtlar samt malpighiska körtlar, förete talrika och vidt utbredda förgreningar.

Det lider intet tvifvel att de genom sina förgrenade kärnor karakteristiska cellerna uti grof- och ändtarmen secernera. Härtill kan man sluta dels redan à priori, dels också ex analogia, om man erinrar sig öfriga secernerande cellers strukturförhållanden med afseende på kärnans utseende. Nu gifves det ju, såsom det redan förut är visadt, celler med enkla, rundade kärnor, hvilka, äfven de, på sätt och vis äga en sekretorisk förmåga, såsom bägarcellerna och cylindercellerna uti mellantarmen, men arten af dessas funktion är dock otvetydigt en helt annan än den, som karakteriserar de körtelartade bildningarna, och torde väl också dessa celler, med afseende på sin secernerande verksamhet, böra ställas inom en helt annan kategori. Härvid må också erinras om, hurusom i samband med sekretionen i mellantarmen en oafbruten förstörelse och nydaning af cylinderceller äger rum, under det att de med greniga kärnor försedda körtelartade bildningarnas celler — detta må nu gälla malpighiska körtlar, spott- och spinn-körtlar eller epitelcellerna i grof- och ändtarmen — äro permanenta och secernera, så länge körtlarna i sin helhet äga bestånd.

Endast på ett enda ställe har jag funnit encelliga körtelbildningar med mer eller mindre tydligt förgrenade kärnor, — för så vidt nämligen man ej såsom sådana vill uppfatta de enskilda cellerna i matstrupen, grof- eller ändtarmen, — och detta är i epidermis, där de tillsammans med ett sinnesorgan hänföra sig till hårbildningarna. Härvid finner man det intressanta förhållandet, hurusom den körtelartade typen framträder tydligast hos de larver, där håren tjäna såsom några slags nässelorgan (se tafl. I, fig. 3), under det att de reducerats till enklare cellformer utan förgrenade kärnor hos de larver, där håren genom sin längd och utbredning endast kunna göra tjänst såsom förmedlare af känsel- eller tryck-förnimmelser, och där sålunda den secernerande cellen spelar rålen endast af en trikogen cell. (Se tafl. I, fig. 2.)

Öfverallt hos de cellbildningar, som karakteriseras genom förgrenade kärnor, och hvilka jag skulle vilja benämna permanenta körtelbildningar, finner man utförsgångar i form af porer genom det nätlika bräm, som bekläder cellernas fria ytor (se tafl. VI, fig. 3 och 4). Hos cylindercellerna i mellantarmen åter, försiggår sekretionsförloppet, efter hvad jag trott mig finna, i många hänseenden olika, i det att sekretionsprodukten aflägsnas på ett

helt annat sätt än genom porkanaler, på samma gång som man ock finner dessa cellers sekret äga ett annat utseende. Ett slags förmedlande form mellan ifrågavarande typer för sekretionscellerna bilda bägarcellerna, hvilka uti sin theca äga ett slags behållare för sekretet, hvilket så småningom aflägsnas genom en på denna befintlig mynning, ut i tarmen. Såsom någonting egendomligt med afseende på cellkärnans struktur, torde man ock böra erinra om, hurusom kärnan ofta ligger innesluten i en kapsel-liknande bildning af protoplasman. Detta förhållande framträder flerstädes hos epitelet i fram- och baktarmen; någon gång kan man spåra det äfven hos de malpighiska körtlarna, under det att det saknas i mellantarmen. Någonting härifrån väsentligt skildt äro de sekretblåsor, hvilka utmärka en del celler, t. ex. de i den mellersta afdelningen af sfinktern mellan grof- och ändtarmen (se tafl. II, fig. 6). Man finner härvid, hurusom protoplasman blifvit förträngd åt en eller annan sida af cellens omfång, bildande endast ett mer eller mindre tunnt lager omkring sekretblåsans väggar, under det att den öfriga, den vida större delen af cellkroppen, hvilken innesluter cellkärnan, kan liksom en papill skjuta in i blåsans hålighet med den kärnan närmast omgifvande protoplasmamassan. Fråga är väl härvid ock, om ej den mer eller mindre tunna protoplasmahinna, som begränsar sekretblåsan, kan utveckla ett skyddande kutikularbräm. Jag har på några preparat trott mig finna detta, och i så fall skulle man sålunda i dessa celler finna en typ, som ej så obetydligt erinrade om bägarcellerna. Från de protoplasmatiska väggarna af blåsan skjuta synnerligen fina trådar in i sekretrummet, hvilka kunna nätlikt förena sig med hvarandra. Detta dock endast hos de celler, där jag ej kunnat spåra någon ännu inledd kutikularisering.

Några om dessa blåsor erinrande bildningar finner man äfven på flera andra ställen, såsom hos t. ex. de i tarmen mynnande malpighiska körtlarna, där protoplasmasträngarna kunna rätt ansenligt aflägsnas från hvarandra genom de i vakuolerna hopade sekretionsprodukterna. Några förhållanden synas emellertid vara genomgående såväl för de permanenta körtelcellerna som ock för cylindercellerna vid deras sekretion. Man finner nämligen, hurusom cellens protoplasma sväller an genom sekretion från pro-

toplasmasträngarna, under det att dessa senare härigenom allt mer sprängas från hvarandra (se tafl. III, figg. 1, 2, 3 och VI, fig. 3.) Det torde ej lida något tvifvel, att äfven cellkärnan deltager i sekretionsakten, då den städse efter densamma företer ett något skrumpnadt eller på annat sätt förändradt utseende. Denna mening torde också kunna äga ett stöd i det förhållandet, att de permanenta körtelcellerna äro samtliga karakteriserade genom rikligt i protoplasman utgrenade kärnor. Hvad åter beträffar sättet för sekretionsproduktens bortförande från cellen, råder, såsom jag ofvan nämnt, väsentliga skiljaktigheter mellan cylindercellerna och de permanenta körtelcellerna, detta i samband med den olika skapnaden af de respektive cellernas kutikula. Hos körtelcellerna bortföres nämligen sekretet genom dessas utförsgångar, porkanalerna (se tafl. VI, figg. 3 och 4). Hos cylindercellerna åter finner man brämet spännas ut balonglikt genom den från cellen påträngande sekretionsprodukten (se tafl. VI, figg. 1, 2, 3) till dess brämet slutligen, efter att hafva tänjts ut till en ytterligt tunn homogen hinna, brister vid sitt fäste vid cellen, hvarefter sekretet i form af en, af en tunn hinna omgifven boll aflägsnas från cellen. Omedelbart efter sekretets aflämnande finner man därför protoplasmasträngarna fria, utan något som helst hölje strålande in mot tarmens lumen, för att dock snart, i den händelse att cellen vid »förlossningen» ej genom förlusten af sin kärna dött, omge sig med ett nytt skyddande kutikularhölje, erinrande om sårkorkens bildande hos växterna.

Cellernas form finner man underkastad talrika förändringar; men tillnärmelsevis kan man dock säga, att cellernas mot den respektive tarm- eller körtelhålan vettande yta är parallel med basalranden. Ett märkligt undantag från denna allmängiltiga regel utgöra hos en del fjärilarter de celler, som sammansätta dels spottkörtlarna, dels äfven de vid anus mynnande malpighiska körtlarna. Vi finna nämligen hos dessa den mot körtelhålan vettande ytan vid ett tvär- eller längd-snitt våglikt böjd för att sålunda medelst öka sekretionsytans storlek.

Alla celler förete på sin fria yta kutikulariserade skyddande bräm, hvilka efter all sannolikhet utgöra någon sekretionsprodukt af de respektive cellerna. Emellertid vill det synas som om denna kutikula stode i något slags förhållande särskildt till

cellernas protoplasmasträngar. Så finner man synnerligen tydligt hos de celler, som sammansätta de i tarmen mynnande malpighiska körtlarna, hurusom mot cellernas fria ytor protoplasmasträngarna flyta tillsammans, för att genom det nätverk, de genom sin ömsesidiga förening bilda, delvis omkläda sig med skyddande kutikula (se tafl. VI, figg. 3 och 4). Med en dylik uppfattning af kutikulans uppkomst och förhållande till specielt vissa element i cellens massa, nämligen protoplasmasträngarna, är det ej heller svårt att förstå, dels porernas uppkomst i det fall, där protoplasmasträngarna med sina mot respektive tarm- eller körtellumina vettande ändar sins emellan förenats för att bilda ett nätlikt ektoplasma; dels också ciliernas uppkomst hos cylindercellerna, där protoplasmasträngarna med sina ändar icke flyta tillsammans, utan skjuta, sins emellan fria, fram mot cellens blottade yta. Klart är ju också, att där protoplasmasträngarna med sina ändar sins emellan förenats, de vakuoler, som förefinnas mellan strängarna, och hvilka kunna fyllas med sekretionsmassa, måste mynna ut i nätverkets maskor, där man också har att söka porerna. Så blir det ej heller svårt att fatta, hurusom cylindercellens bräm kan balonglikt spännas ut, då sekretionsmassan är i färd att aflägsnas ur cellen. Jag vågar också framkasta den meningen eller måhända rättare väntar jag svaret på det spörjsmålet, huruvida icke cilierörelsen, åtminstone hos med cilier försedda celler, hvilka förekomma inom någon afdelning af digestionskanalen,* skulle kunna förorsakas af en olika fyllnadsgrad och däraf följande olika volymförändring af de vakuoler, hvilka förefinnas mellan de innersta delarna af de protoplasmasträngar, som bilda cilierna, eller med andra ord vara föranledd af en mekanisk följd af protoplasmasträngarnas vexlande sekretion.

Man har trott sig uti bägarcellernas theca skönja en longitudinel striering och därvid äfven förmodat, att denna skulle orsakas af protoplasmasträngar från den underliggande cellen. Denna uppfattning tyckes också vinna stöd i den mening jag hyser beträffande kutikulans uppkomst, nämligen att den utgör en sekretionsprodukt från specielt de protoplasmatiska strängarna. Hos

* Om cilierörelsen inom luftvägarna kan jag naturligtvis ej uttala mig, då jag därutinnan ej eger någon erfarenhet.

de epidermala bildningar, hvilka betecknas med det Leydigska namnet »Hautdrüsen», finner man icke enstaka protoplasmasträngar skjutande upp i den theca-liknande bildning, som man äfven här iakttager, utan bildar protoplasman i sin helhet en sekretionsblåsa, hvilken på sin inre yta är beklädd af en skyddande kutikula. Under den protoplasmatiska bägaren ligger den mer eller mindre tydligt förgrenade cellkärnan (se tafl. I, fig. 4), omgifven af en, i förhållande till sekretionsblåsans tunna protoplasmatiska väggar, ansenlig protoplasmamassa. Med afseende på strukturförhållandena är det sålunda, såsom det synes mig, ej så få öfverensstämmelser med dem, som karakterisera bägarcellerna; typerna synas vara likartade, om man ock måste erinra sig, att dessa »Hautdrüsen» därjämte utgöra sammansatta organ.

Man skulle af det ofvan nämnda måhända kunna draga den slutsatsen, att porer, endast förefinnas i det fall, att protoplasmasträngarna sins emellan sammansmält med sina ändar till ett nätverk. Af ett dylikt förhållande mellan protoplasmasträngarnas ändar måste helt naturligt uppkomma en talrikhet af porer, tillhörande en och samma cell. Ofta, såsom t. ex. hos spottkörtlarna (se tafl. IV, fig. 1), finner man emellertid en enda stor por utgå från den inåt körtelns lumen vettande protoplasmakonens spets. Här hafva sålunda protoplasmasträngarna förenat sig med hvarandra utefter sin längd, utom på ett ställe, där poren uppstått i den också relativt tjocka kutikulan. På samma gång finner man också hos dessa körtler, hurusom kutikulans fria yta är försedd med talrika små taggar, i följd hvaraf kutikulan till sin uppkomst och struktur tyckes sammanfalla med den, som bekläder epidermis. Spottkörtelns por äger sålunda också sin fulla motsvarighet i de porkanaler i huden, hvarigenom hårbildningarna träda ut på kroppsytan. Hos bägarcellerna åter finner man en annan anordning af protoplasmasträngarnas ömsesidiga förening och ställning.

Nu kan den enskilda cellens kutikula förhålla sig olika gent emot angränsande cellers hölje. Så finna vi mellantarmens celler vara sins emellan fria i berörda hänseende, under det att kutikulan i öfriga afdelningar af digestionskanalen bildar en mer eller mindre oafbruten mantel, beklädande tarmens inre väggar, och såmedelst tjänande att delvis ersätta de bindväfselement, som,

där de hos andra djur förefinnas, tjäna såsom en sammanhållande och stödjande stomme för specielt de epiteliala bildningarna. — I samband härmed erinrar jag äfven om, hurusom flerstädes muskeltrådar löpa till den cellerna förenande kutikulan för att där fästa sig.

Med de få undersökningsmetoder jag hittills haft tillfälle att använda, har jag helt naturligt ej kunnat egna några grundligare studier åt speciela cellstrukturer. Emellertid har jag dock kunnat iakttaga ett och annat, som icke alldeles torde sakna sitt värde, om ock en del däraf redan förut är nogsamt känd.

Trots det, att cellkärnan, såsom bekant, i viss mening tager sitt ursprung ur cellprotoplasman, synes dock cellkroppens betydelse träda något i bakgrunden för vissa strukturer inom cellkärnan, och helt säkert kommer kärnan vid en vidgad kännedom om cellens byggnad och lifsfenomen visa sig äga ett allt mera genomgående värde såsom utgörande det egentliga centrum för cellens vegetativa förrättningar. Så känner man de sällsamma förändringar och delningar kärnan undergår vid t. ex. den s. k. mitotiska (FLEMMING) kärndelningen. Enligt nyaste undersökningar sker denna lifsyttring så att kärnan liksom drages i sär af s. k. polkroppar. Så har jag ofvan hos mellantarmens epitel påvisat, hurusom någon förändring i cellkärnans utseende eger rum vid sekretionen, och att äfven cellen dör, då vid sekretionen cellkärnan aflägsnats med afsöndringsprodukterna. Så har jag också erinrat om den omfångsrika, typiskt förgrenade kärnan hos permanenta sekretionsceller. Detta på samma gång, som man iakttager, hurusom afsöndringsprodukterna samla sig i cellkroppen mellan protoplasmatrådarne och hurusom härvid denna senare kan i högsta grad utspännas och förtunnas genom hopade sekretionsprodukter — hvilket tyckes häntyda på cellkroppens underordnade värde.

Jag har ofvan på tal om kutikulans uppkomst nämnt, hurusom protoplasmasträngarna sins emellan förena sig till bildandet af cellens ektoplasma. Men äfven inuti själfva cellen förena sig trådarna med hvarandra, hvarvid uppstå i knutpunkterna förtjockningar af dessa strängar, hvilka gifva cellprotoplasman delvis dess korniga utseende.

I de celler, där kärnan visar sig innesluten i en afgränsad hålighet af cellprotoplasman, har jag icke kunnat iakttaga några

protoplasmatiska förbindelser mellan kärnan och cellkroppen. Fråga är väl icke desto mindre, om ej LEYDIG torde hafva tolkat sina iakttagelser riktigt, då han trott sig finna den kärnan omgifvande håligheten genomdragen af protoplasmatiska förbindelser mellan kärna och cellkropp. Man torde väl i annat fall hafva svårt att fatta de vägar, på hvilka kärnan reglerande inverkar på cellen i dess helhet. Flera andra auktoriteter, synnerligast bland yngre forskare, tyckas icke vilja taga någon vidare hänsyn till dessa förbindelser mellan kärnan och eellkroppens öfriga strängformiga massa. Visserligen har jag hos t. ex. en del malpighiska kärl och äfven hos mellantarmens cylinderceller, då dessa varit starkt ansvällda af hopade sekretionsprodukter och cellkärnan företett ett skrumpnadt utseende, iakttagit fina strängar, hvilka från cellkärnan sammanhängt med den trådiga massan. Detta förhållande kan måhända dock bero på vilseledande sammanställningar, hvarför jag ej vågar uttala mig med bestämdhet i denna fråga.

Allt efter kärnans mer eller mindre kontraherade tillstånd, beroende på det verksamhetstillstånd hvari cellen befinner sig, framträder den ofvan nämnda, kärnan omgifvande, hålan olika tydligt i form af en ljusare ring kring kärnan.

Såväl i mellantarmens epitel som ock i synnerhet hos körtlarna har jag iakttagit tydliga intercellulära rum, genomdragna af protoplasmabryggor cellerna emellan, och rummen mellan strängarna vid cellernas ytterkanter mynna ut i omgifvande håligheter. Så har jag ock iakttagit, såsom jag ofvan beträffande de malpighiska körtlarna omnämnt, hurusom de trakealförgreningar, hvilka tränga in i de intercellulära rummen, därifrån mynna ut i cellvakuoler (se tafl. VI, fig. 5). — Betänker man hurusom cellens protoplasma består af en svampaktig massa med vakuoler mellan strängarna, och hurusom trakéernas ändförgreningar sluta just i dessa vakuoler, är det ej heller svårt att fatta huru den utifrån upptagna luften kan omedelbart verka på cellens substans.

Protoplasmatiska förbindelser mellan cellerna i ett organ tyckas också böra förutsättas, då ju cellerna icke arbeta isolerade eller fullkomligt oberoende af hvarandra, utan samverka enligt hela organets ändamål i det ena eller andra hänseendet.

I flertalet fall har jag funnit, hurusom vid de cellgränser, där jag ej kunnat iakttaga några protoplasmatiska förbindelser cellerna emellan, filarmassan (strängmassan) vid cellernas fria ytor varit strålvis anordnad, under det att den del af samma massa, som omgifvit cellkärnan, företett ett kornigt, eller vid starka förstoringar fint nätlikt utseende (se t. ex. tafl. VI, fig. 6). Så gestaltar sig strängmassans strukturförhållanden, såsom sagdt, vid cellernas fria kanter äfvensom, t. ex. hos ändtarmens epitel, mot de intercellulära rummen. Hos de celler åter, hvilka såsom körtlarna, sins emellan äro förenade genom protoplasmabryggor, har jag ej kunnat spåra en dylik radierad zon, utan cellerna förete, utom mot sina fria kanter, ett alltigenom kornigt eller fint nätlikt utseende (se t. ex. tafl. IV, fig. 3). Det tyckes sålunda, som om det förhållandet vore allmängiltigt, att nära de cellytor, där en absorption eller en sekretion försiggår, förete protoplasmatrådarna ett radierande utseende, måhända delvis beroende af de å dessa ställen relativt starkt utvidgade vakuolerna.

Hos de celler, hvilka karakteriseras af greniga kärnor, äro vissa delar af dessa senare klubblikt ansvälda, under det att andra äro smala, endast bildande liksom föreningsband mellan de förra (se t. ex. tafl. IV, fig. 3 eller 4). I de klubblika ansvällningarna, hvilka, hos spottkörtlar och de vid anus mynnande malpighiska körtlarna svara mot cellernas uti de respektive körtelhålorna inträngande protoplasmaåsar, finner man kärnorna bilda relativt ansenliga knutpunkter, under det att desamma hos föreningsbanden utgöra mera längslöpande strängar. Det förefaller som om de greniga kärnorna egentligen utgjorde flera kärnor, hvilka anastomosera med hvarandra.

Om jag af strukturförhållandena hos de organ, hvilka jag studerat, skulle våga sluta något med afseende på dessa senares fysiologiska betydelse, så torde man uti framtarmen med dess olika afdelningar hos fjärillarverna skönja ett organ, hvilket har till uppgift att endast upptaga och förvara den ännu oberedda födan, och för detta ändamål är också epitelet beklädt med en relativt

fast och resistent kutikula. Visserligen erbjuder den afdelning, som jag benämnt matstrupen eller oesophagus, på sin inre yta talrika transversela och ofta tämligen skarpkantade veck, så att man i detta hänseende kunde förmoda, att denna intestinalafdelning äfven skulle — såsom förhållandet är hos åtskilliga andra insekter — tjäna såsom någon slags tuggmage (»Kaumagen»); men den relativt tunna och svaga muskulaturen tyckes jäfva en sådan uppfattning. Matstrupens epiteliala celler förete en svag antydan till förgrening af sina ganska stora kärnor (se tafl. I, fig. 7), hvarför man nog kan äga skäl förmoda, att ifrågavarande celler i någon mindre mån secernera; men om så är, torde det sekret de afge, hafva till uppgift endast att luckra upp och förbereda den upptagna födan till vidare bearbetande i nästföljande tarmafdelning, nämligen mellantarmen (ventrikeln). I denna senare försiggår förvisso den egentliga digestionen. Här finner man också den rikligaste sekretion från de celler, som bekläda tarmväggen, och här utmynna äfven, ehuru i slutet af ventrikeln, en del malpighiska körtlar, hvilkas sekret utan allt tvifvel har något inflytande på själfva digestionen.

I tunntarmen och synnerligast i groftarmen åter torde den egentliga absorptionen försiggå. Så finner man här, åtminstone i groftarmen, mer än annanstädes, ansenliga rum mellan tarmafdelningarnas slem- och muskelhinna i hvilka kroppsvätskan strömmar (se tafl. III, figg. 4 och 5), på samma gång som man också finner groftarmens väggar äga en synnerligen stor utsträckning, såväl genom talrika och djupgående dubbelveck som ock genom blindsäckliknande utstjälpningar.

Eftertänka vi denna för groftarmens slemhinna egendomliga anordning, dels att bilda talrika och djupgående dubbelveck, dels hurusom i desamma ej ingå några andra väfnadselement, utan att kroppsvätskan fritt kan omspola epitelcellernas basala ytor, kan man ej undgå att i nämnda veckbildningar se, om också ej till fullo morfologiskt, dock åtminstone fysiologiskt, en likartad anordning i och för förmedlandet af absorptionen, som man påträffar i de högre djurens tarmludd (*villi*), där visserligen bindväfselement af retikulär (nätlik) beskaffenhet förefinnas, men hvilka äro så ytterligt luckra och föga utbildade. Groftarmen hos fjärillarverna torde sålunda till sitt fysiologiska värde svara mera mot de högre djurens tunntarm än mot deras groftarm.

Jag har emellertid ofvan vid beskrifningen af ändtarmens epitel nämnt, hurusom dess celler förete greniga kärnor, ett förhållande, som jag angifvit såsom ett kännetecken för permanent secernerande celler, under det att jag nu vill framhålla samma celler såsom förmedlare af absorptionen. Härutinnan tyckes det mig dock som om knappast i något afseende låge någon egentlig motsägelse, i det att de secernera, om också ej mot tarmens hålighet, så dock mot de rum, som förefinnas mellan slem- och muskelhinnan och hvilka genomströmmas af kroppsvätskan. Öfriga sekretionsceller absorbera från kroppsvätskan och secernera ut i respektive tarm- eller körtel-hålor. Man kan härtill lägga, hurusom det icke kan lida något tvifvel, att cellernas basala rand företer enahanda porbildningar som den gent emot liggande, till tarmhålan vettande ytan, på samma gång som jag erinrar om, att cellernas strängmassa är likartadt anordnad, såväl mot tarmhåligheten som mot basalranden.

Så skulle äfven absorptionen blifva en sekretionsprocess med hänsyn till de celler, hvilka fått sig den absorberande verksamheten tilldelad såsom en af sina vigtigaste lifsförrättningar.

Jag vågar uttala en dylik uppfattning på den grund, att de absorberande cellerna förete den för sekretionsceller genom hela kroppen i öfrigt — om vi undantaga de till sina lifsyttringar självständiga och fristående cylinder- och bägarcellerna i mellantarmen — egendomliga karakteren af en förgrenad cellkärna. För öfrigt har man ju sedan länge frångått den gamla uppfattningen, att absorptionen endast utgjorde ett endosmotiskt fenomen, i det att man tillskrifver denna djurkroppens lifsfunktion, såväl som hvarje annan, specifika cellers verksamhet; och i det särskilda fall, hvarom här nu är fråga, kan väl aldrig förmedlingen af absorptionen genom vissa cellers verksamhet uppfattas på annat sätt, åtminstone i ett senare stadium af denna process, än såsom en sekretionsakt. De celler, som hos fjärillarverna ha sig denna förrättning ålagd, tyckas vara ganska väl egnade att stärka en sådan uppfattning, då de ju, med afseende på flera af sina strukturförhållanden, ansluta sig till den secernerande cellens typ.

I ändtarmen slutligen samlar sig exkretet såväl från tarmkanalen i öfrigt som ock, vid tarmens bakre ända, från en del malpighiska körtlar. För att emellertid hålla de fasta exkrementen i ett

ej allt för hårdt tillstånd äro ändtarmens väggar beklädda af ett secernerande epitel. Dess celler äro försedda med rikt förgrenade kärnor; och i ingen afdelning af digestionskanalen finner man (åtminstone hos *Sph. ligustri*) en så synnerligen rikt förgrenad cellkärna som hos ändtarmens epitelceller.

Visserligen kan man på flera andra ställen än i groftarmen iakttaga, hurusom cellkärnan ligger innesluten i en skarpt afgränsad håla; men ingenstädes framträder detta förhållande tydligare än i denna tarm. Huruvida äfven denna strukturegendomlighet står i något samband med den funktion, som man tillskrifver groftarmen kan jag naturligen ej yttra mig om. Men troligt är väl icke desto mindre, att äfven detta förhållande har någon fysiologisk betydelse.

FÖRTECKNING PÅ I AFHANDLINGEN ANFÖRDA FÖRFATTARE.

LEYDIG, FRANZ.	Lehrbuch der Histologie 1857.
———	Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Thiere, Bonn 1883.
GRABER,	Denkschr., Wien. Akad. XXXVI 1876.
RATH, O. VOM	Zeitschr. f. Wissensch. Zool. Heft. 14, 1888.
FOREL, A.	Expériences et rémarques critiques sur les sensations des Insectes. Recueil Zoologique Suisse T. IV, N:o 1 et 2, 1886—87. Genève—Bâle.
FRENZEL, JOH.	Einiges über den Mitteldarm der Insecten, sowie über Epithelregeneration. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 26, 1885.
GEHUCHTEN, VAN.	Anat. Anzeig. Heft. I, 1891.

FÖRKLARING PÅ FIGURERNA *.

Tafl. I.

Fig. 1. *Sphinx ligustri.* Epidermis med porkanaler till hvilka nervtrådar löpa. (nervfärgning med metylenblått). (VERICK. ocul. 3, obj. 6.)
» 2. » » Tvärsnitt genom epidermis — »Hudkörtel». (V. oc. 3, obj. 6.)
» 3. *Bombyx rubi.* Tvärsnitt genom epidermis — »Hudkörtlar». (V. oc. 3, obj. 6.)
» 4. *Phragmatobia fuliginosa.* Tvärsnitt genom epidermis — »Hudkörtel». (V. oc. 3, obj. 6.)
» 5. » » Håret med sin infogning i porkanalen. (V. oc. 3, obj. 8.)
» 6. *Sphinx ligustri.* Pharynx (svalget). (V. oc. 3, obj. 2.)
» 7. » » Epitelceller från matstrupen (ytsnitt). (V. oc. 3, obj. 6.)
» 8. » » Epitelceller från matstrupen (längdsnitt) med underliggande muskellager. (V. oc. 3, obj. 6.)
» 9. » » Epitelceller från den distala (bakre) delen af mellantarmen (tvärsnitt). (En af bägarcellerna innehållande ett kristallkorn.) (V. oc. 3, obj. 2.)

Tafl. II.

Fig. 1. *Sphinx ligustri.* Epitelceller från munhålan (ytsnitt). (V. oc. 3, obj. 6.)
» 2. » » Epitelceller från proximala (främre) delen af mellantarmen (tvärsnitt). (V. oc. 3, obj. 2.)
» 3. » » Epitelceller från en crypta i mellantarmen. Olika stadier af sekretion. (V. oc. 3, obj. 2.)
» 4. » » Epitelceller vid öfvergången mellan mellantarmen och tunntarmen (längdsnitt). (V. oc. 3, obj. 2.)
» 5. » » Epitelceller från groftarmen (ytsnitt).
» 6. » » Epitelceller från den mellersta afdelningen af sfinktern mellan grof- och ändtarmen. (V. oc. 3, obj. 6.)
» 7. » » Epitelceller från ändtarmen (ytsnitt). (V. oc. 3, obj. 6.)
» 8. » » Por för en vid anus mynnande malpighisk körtel. (V. oc. 3, obj. 2).

---

* Tyvärr har vid reproduktionen af planscherna en oegentlig fördelning af figurerna egt rum.

Tafl. III.

Figg. 1, 2 och 3. *Sphinx ligustri.* Epitelceller från en crypta af mellantarmen Olika sekretionsstadier. (V. oc. 3, obj. 6.)

Fig. 4 » » Ett utskott från groftarmens slemhinna (proximal del). (V. oc. 3, obj. 6.)

» 5 » » Ett utskott från groftarmens slemhinna (distal del), lemnande ursprung för muskler, hvilka ingå bildandet af sfinktern mellan grof- och ändtarmen. Öfverst epitel från samma sfinkters slemhinna. (V. oc. 3, obj. 2.)

Tafl. IV.

Fig. 1. *Sphinx ligustri.* Tvärsnitt af spottkörtel. (V. oc. 3, obj. 6.)

» 2. » » Tvärsnitt af en i digestionskanalen mynnande malpighisk körtel. (V. oc. 3, obj. 2.)

» 3. » » Ytsnitt af samma körtel.

» 4. » » Längdsnitt af en vid anus mynnande malpighisk körtel (proximal del). (V. oc. 3, obj. 2.)

» 5. » » Längdsnitt af samma körtel nära dess utmynning. (V. oc. 3, obj. 6.)

» 6. » » Ytsnitt af spinnkörtel. (V. oc. 3, obj. 6.)

Tafl. V.

Fig. 1. *Sphinx ligustri.* Tvärsnitt af spinnkörtel (håret ini körtelns lumen). (V. oc. 3, obj, 6.)

» 2. *Harpyia bifida.* Spinnkörtel (delvis ytsnitt). (V. oc. 3, obj. 8.)

» 3. *Sphinx ligustri.* Spottkörtel. Ytsnitt. De öfre cellerna träffade af snittet närmare lumen; de undre träffade närmare basalranden. (V. oc- 3, obj. 6.)

» 4. » » Tvärsnitt af en vid anus mynnande malpighisk körtel (under körtelns förlopp i ändtarmens vägg). (V. oc. 3, obj. 6.)

» 5. *Phragmatobia fuliginosa.* En vid anus mynnande malpighisk körtel. (V. oc. 3, obj. 8.)

» 6. *Sphinx ligustri.* Tvärsnitt af en vid anus mynnande malpighisk körtel (proximal del). (V. oc. 3, obj. 6.)

» 7. » » Muskelcylinder från sfinktern mellan grof- och ändtarmen. (V. oc. 3, obj. 8.)

Tafl. VI.

Fig. 1. *Sphinx ligustri.* Tvärsnitt genom en del af sfinktenr mellan tunn- och groftarmen. (V. oc. 3, obj. 6.)

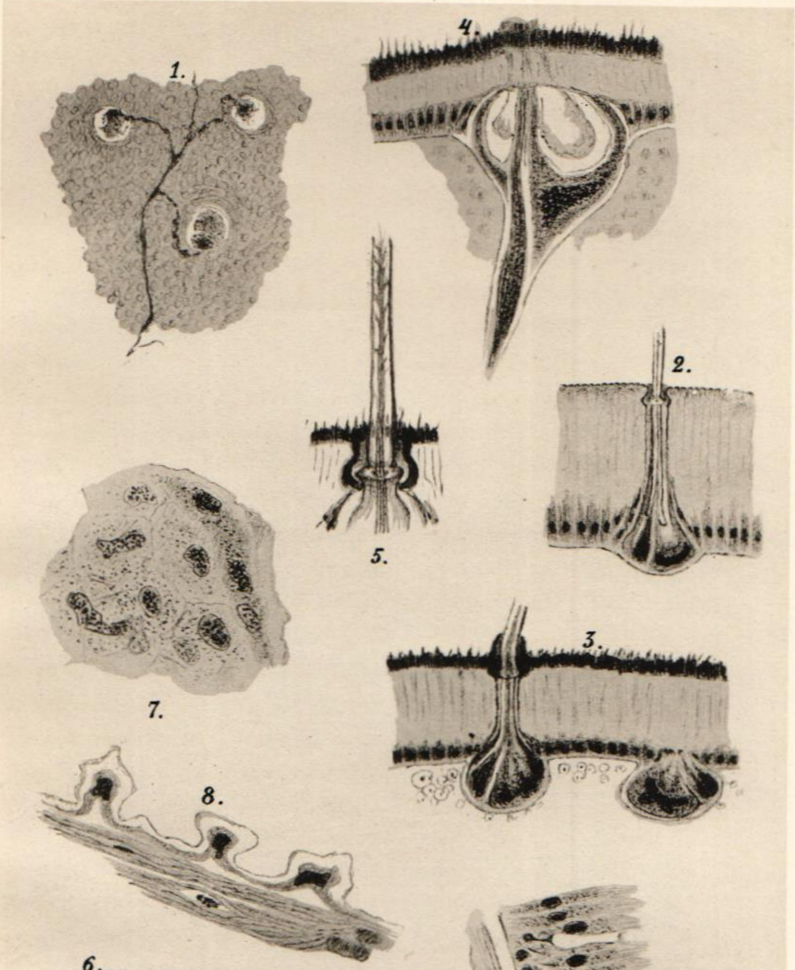
» 2. » » Tvärsnitt genom ändtarmens vägg. Invid muskellagret en glatt muskeltråd fästad vid den distala delen af en malpighisk körtel. (V. oc. 3, obj. 6.)

» 3. *Bombyx rubi.* Tvärsnitt af i digestionskanalen mynnande malpighisk körtel. (V. oc. 3, obj. 6.)

» 4. » » Porer i samma körtels kutikula. (V. oc. 3, obj. 8.)

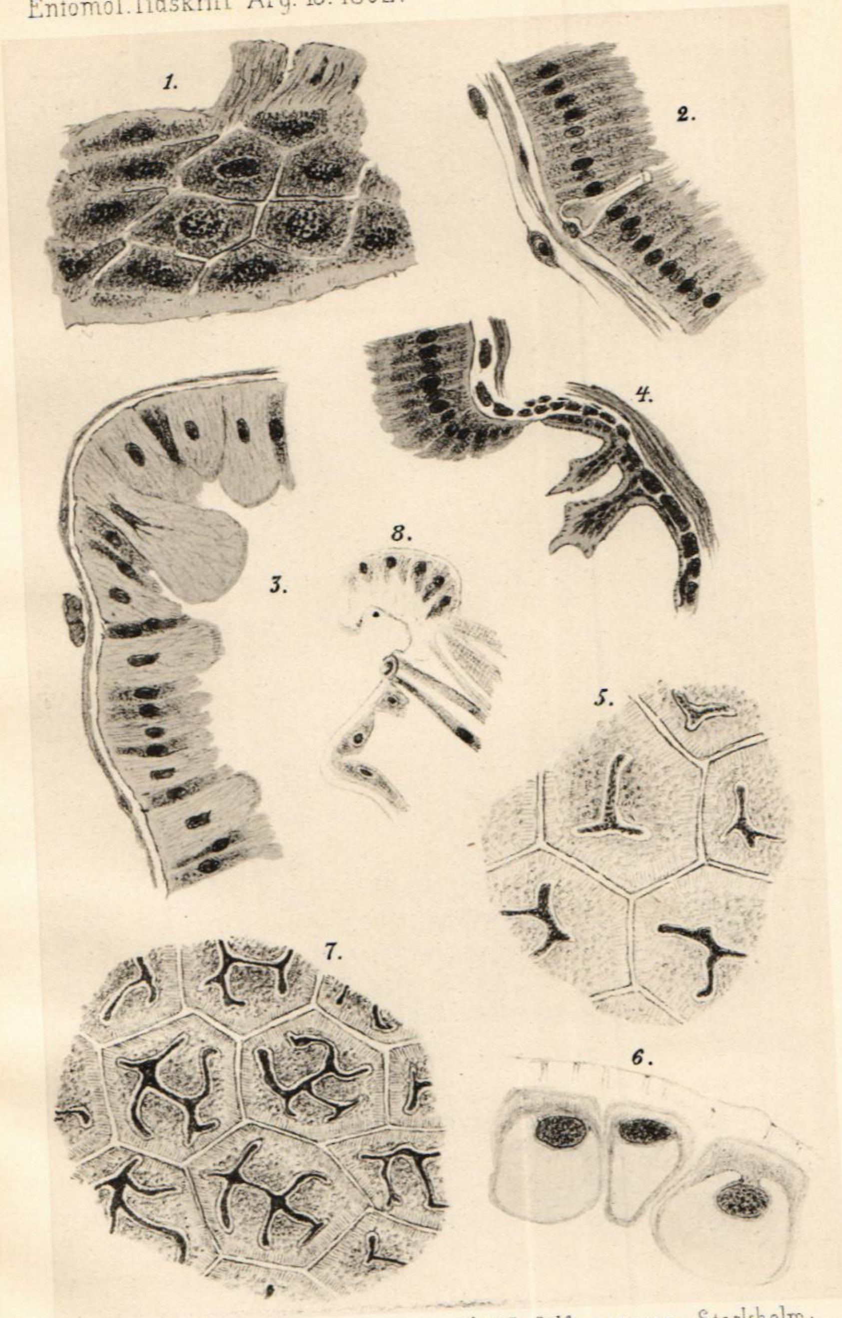
» 5. *Phragmatobia fuliginosa.* Malpighisk körtel. Intercellulärt rum med en i den ena cellen inträngande trakeal förgrening. (V. oc. 3, obj. 8.)

» 6. *Amphidasis betularius.* Ytsnitt af ändtarmens epitel. (V. oc. 3; obj. 8.)

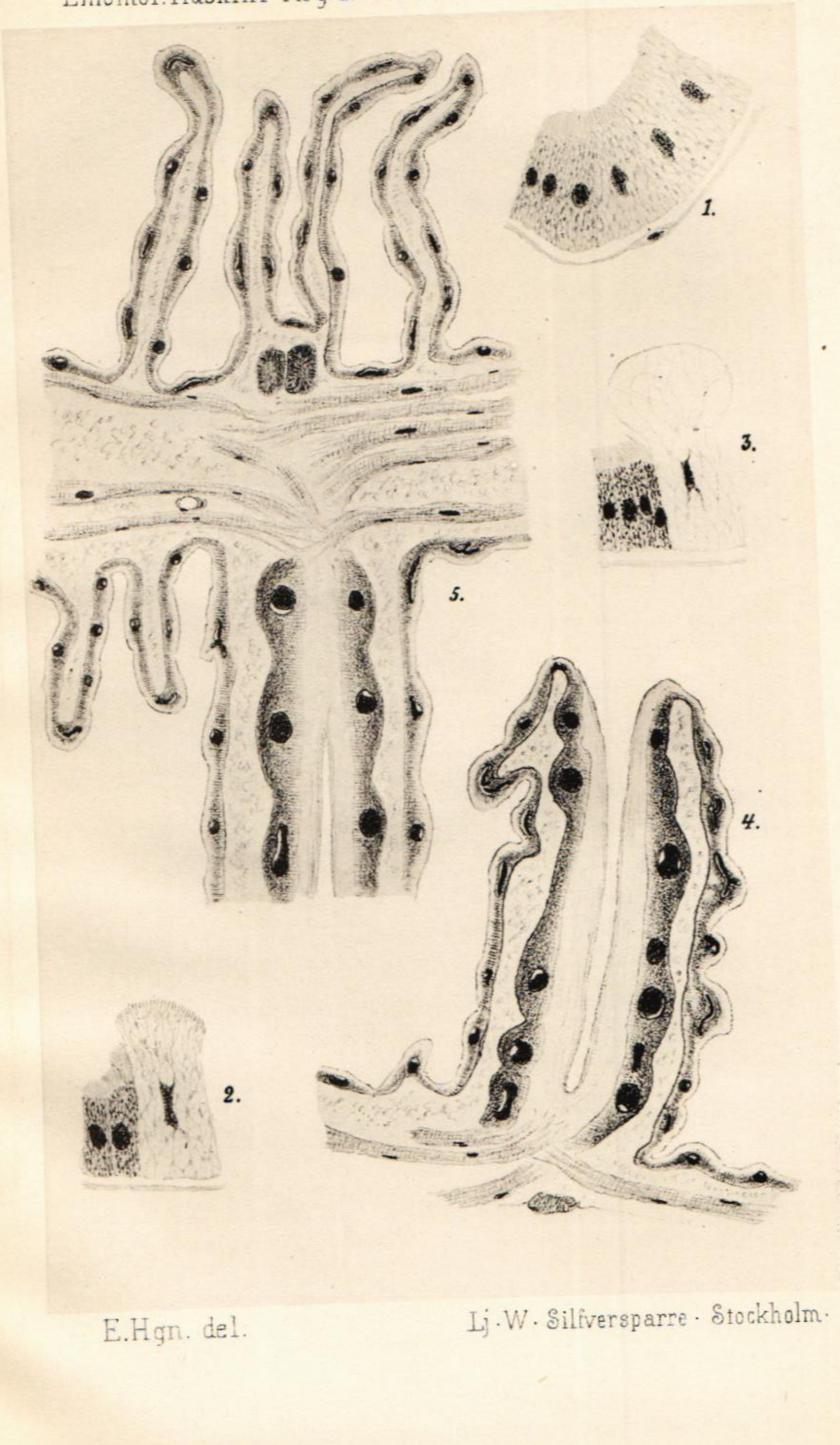


E. Hgn. del.

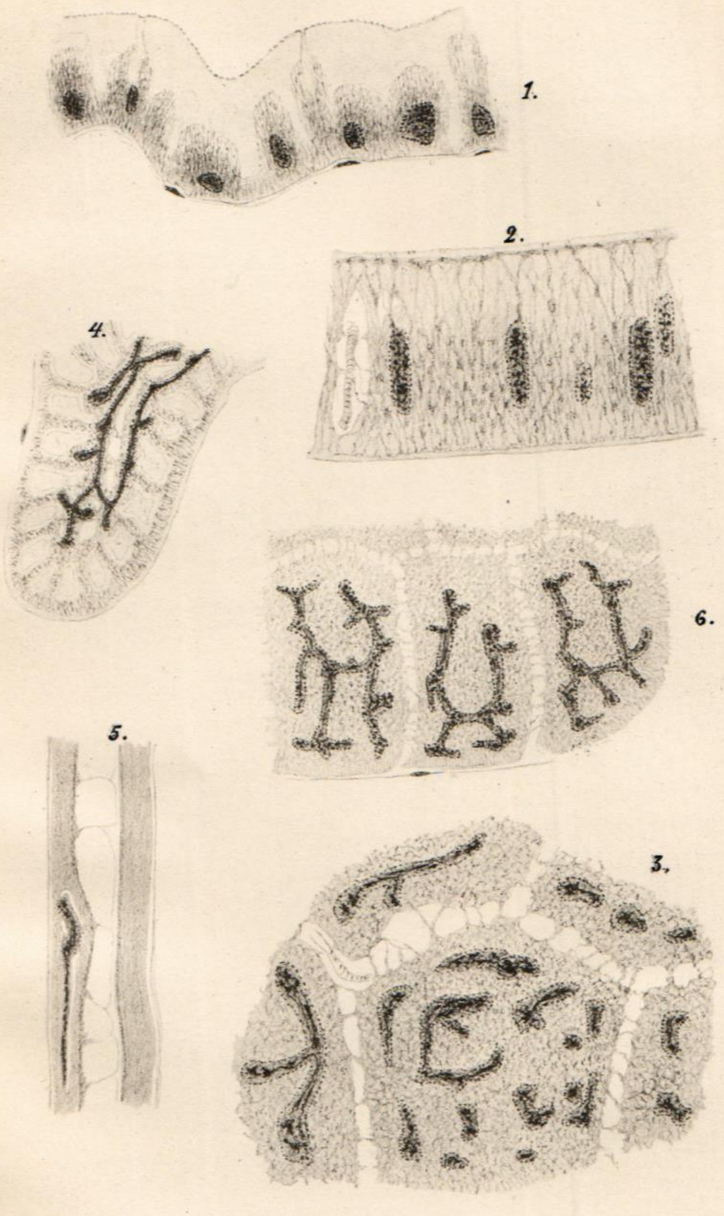
Lj. W. Silfversparre. Stockholm.



E. Hgn. del. Lj. W. Silfversparre · Stockholm.



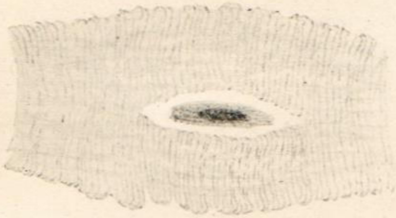
E. Hgn. del. Lj. W. Silfversparre. Stockholm.



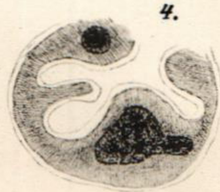
E. Hgn. del.

Lj. W. Silfversparre · Stockholm.

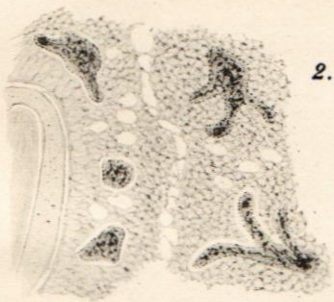
7.



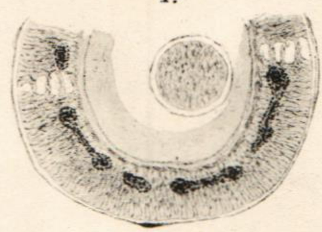
4.

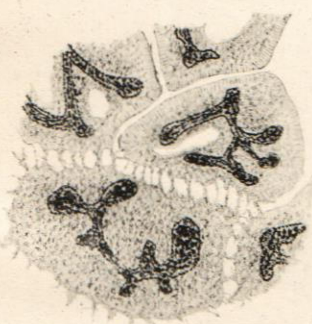


2.



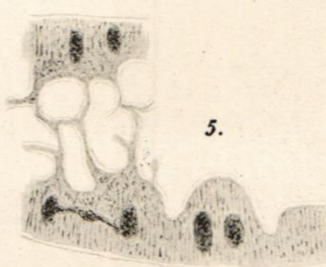
1.



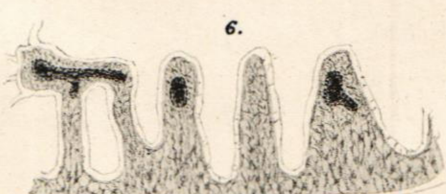


3.

5.

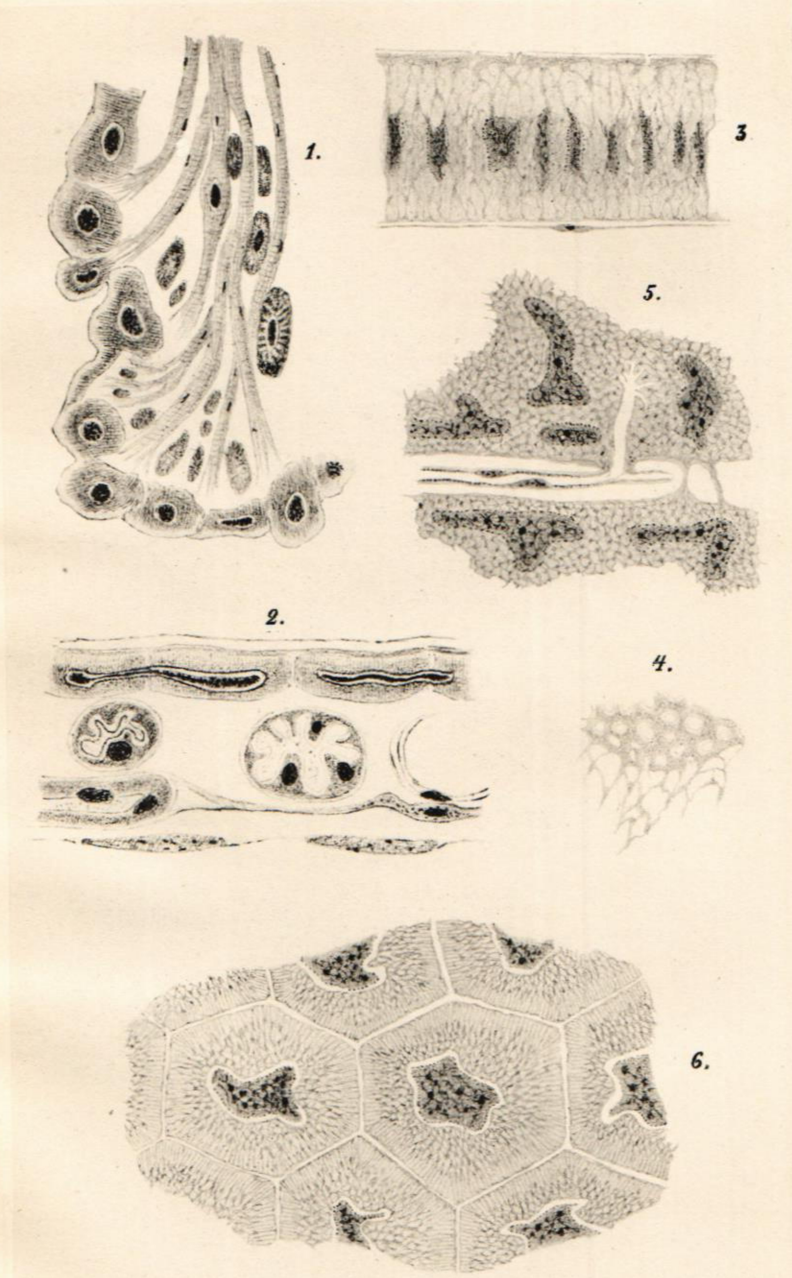


6.



E. Hgn. del.

Lj. W. Silfversparre. Stockholm.



E. Hgn. del.

Lj. W. Silfversparre · Stockholm.